

Bibliographic data

Publication number: CN1525678 (A)

Publication date: 2004-09-01

Inventor(s): ATARASHI HIROYUKI [JP]; KAWAMURA TERUO [JP]; SAWAHASHI MAMORU [JP] ±

Applicant(s): NTT DOCOMO INC [JP] ±

- international: H04B1/69; H04B1/707; H04Q7/38; H04L25/03; H04B1/69; H04B1/707; H04Q7/38; H04L25/03; (IPC1-7): H04J13/04; H04Q7/30; H04Q7/32

- European: H04B1/69; H04B1/707F

Application number: CN20041004847 20040206

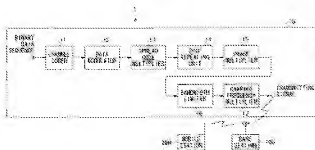
Priority number(s): JP20030029883 20030206; JP20030196748 20030714

Abstract not available for CN 1525678 (A)

Abstract of corresponding document: **EP 1445873 (A2)**

A mobile station that wirelessly transmits to a base station by DS-CDMA a signal spread by multiplying a spreading code includes a chip-pattern generating unit that generates a predetermined chip pattern by performing chip repetition for a predetermined number of repetitions to a spreading chip sequence, and a multiplying unit that multiplies to a signal including the predetermined chip pattern generated by the generating unit a phase specific to the mobile station.

FIG. 1





[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410004847.3

[43] 公开日 2004年9月1日

[11] 公开号 CN 1525678A

[22] 申请日 2004.2.6

[21] 申请号 200410004847.3

[30] 优先权

[32] 2003. 2. 6 [33] JP [31] 029883/2003

[32] 2003. 7. 14 [33] JP [31] 196748/2003

[71] 申请人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京

[72] 发明人 新博行 佐和桥卫 川村辉雄

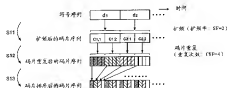
[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 李 辉

权利要求书 4 页 说明书 37 页 附图 45 页

[54] 发明名称 移动站、基站、无线传输程序及无线传输方法

[57] 摘要

本发明的课题在于通过 DS-CDMA 进行通信时, 实现多小区环境、孤立小区环境两种小区环境中的链路的大容量化。上述课题由如下移动站来实现, 该移动站通过 DS-CDMA, 将通过乘以扩频码被扩频的信号无线传输到基站, 其特征在于: 具备: 码片码型生成单元, 其通过对扩频后的码片序列进行规定重复次数的码片重复, 生成预定的码片码型; 和乘法单元, 其对具有由所述生成单元生成的所述预定码片码型的信号乘以所述移动站固有的相位。



1、一种移动站，通过 DS-CDMA，将通过乘以扩频码被扩频的信号无线传输到基站，其特征在于：具备：

- 5 码片码型生成单元，其通过对扩频后的码片序列进行规定重复次数的码片重复，生成一个或多个预定的码片码型，从而生成包含所述预定码片码型的信号；和

乘法单元，其对包含所述预定码片码型的信号乘以所述移动站固有的一个或多个相位。

- 10 2、根据权利要求 1 所述的移动站，其特征在于：

所述码片码型生成单元根据移动站指定的数据速率，向移动站分配 1 个或多个所述码片码型和 1 个或多个所述相位中的至少一个。

- 3、根据权利要求 1 所述的移动站，其特征在于：

- 15 所述乘法单元对包含所述预定码片码型的信号乘以所述移动站固有的 1 个或多个相位序列。

- 4、根据权利要求 1 所述的移动站，其特征在于：还具备：

可变控制单元，其可变地控制所述扩频码的扩频率及码片重复次数、与扩频后的码片序列相乘的扰码、以及所述移动站固有的相位序列中的至少一个；和

- 20 外部控制单元，其根据一组控制信息，控制所述扩频率及码片重复次数、所述扰码、以及所述移动站固有的相位序列中的至少一个。

- 5、根据权利要求 1 所述的移动站，其特征在于：

还具备多路复用单元，其在进行规定重复次数的码片重复时，多路复用多个乘以了不同扩频码的信道，

- 25 所述移动站在所述多路复用后进行码片重复。

- 6、根据权利要求 1 所述的移动站，其特征在于：

还具备发送定时控制单元，该发送定时控制单元控制发送信号的发送定时，使基站中从各移动站接收的定时一致。

- 7、根据权利要求 6 所述的移动站，其特征在于：

所述发送定时控制单元包括低精度定时控制单元, 该低精度定时控制单元控制所述发送信号的发送定时, 使基站中从各移动站接收的定时之间存在时间差。

8、根据权利要求6所述的移动站, 其特征在于:

- 5 所述发送定时控制单元具备路径基准型定时控制单元, 该路径基准型定时控制单元以第一路径为基准进行发送定时控制, 使基站中以相同的定时接收所述第一路径。

9、根据权利要求7所述的移动站, 其特征在于:

- 10 还具备定时控制切换单元, 该定时控制切换单元当接收表示小区环境的一组控制信息时, 根据所述小区环境, 选择低精度定时控制单元和高精度发送定时控制单元中的一个, 其中该高精度发送定时控制单元控制发送信号的发送定时, 使基站中从移动站接收的定时之间的时间差接近0。

10、根据权利要求1所述的移动站, 其特征在于:

- 15 还具备保护间隔插入单元, 该保护间隔插入单元对每个进行了规定重复次数的码片重复的码片码型插入保护间隔。

11、根据权利要求1所述的移动站, 其特征在于:

- 20 还具备码片码型长度设定单元, 该码片码型长度设定单元根据基站中从各移动站接收的定时的时间差, 设定进行了规定重复次数的码片重复的码片码型的长度。

12、根据权利要求1所述的移动站, 其特征在于:

还具备导频信号发送单元, 该导频信号发送单元在将振幅、相位已知的导频信号多路复用后, 进行所述码片重复。

- 25 13、一种移动站, 通过DS-CDMA将通过乘以扩频码被扩频的信号无线传输到基站, 其特征在于:

具备高精度发送定时控制单元, 该高精度发送定时控制单元控制发送信号的发送定时, 使基站中从多个移动站接收的定时之间的时间差接近0。

14、根据权利要求13所述的移动站, 其特征在于:

还具备判断单元，该判断单元根据从外部源通知的表示同时连接于基站的移动站的数量的信息、表示来自周边小区的干扰功率的信息、表示传送信道状况的信息中的至少一个，判断是否由所述高精度发送定时控制单元进行发送定时控制。

- 5 15、一种可与移动站进行无线通信的基站，其特征在于：具备：

控制信息发送单元，其将表示移动站所在的小区的小区环境的信息、表示来自周边小区的干扰功率的信息或表示传送信道状况的信息作为控制信息，发送到移动站；和

- 接收单元，其根据所述控制信息，接收从移动站发送的经过扩频率
10 及码片重复次数的可变控制处理的信号。

- 16、根据权利要求 15 所述的基站，其特征在于：还具备：

接收定时测定单元，其测定从各移动站接收从各移动站发送的信号
的定时；

- 发送定时决定单元，其根据从所述各移动站接收的定时，求出各移
15 动站应发送的定时；和

通知单元，其将由所述发送定时决定单元决定的发送定时的信息通
知各移动站。

- 17、根据权利要求 16 所述的基站，其特征在于：

- 所述接收定时测定单元使用从各移动站发送的导频信号，测定从各
20 移动站接收的定时。

- 18、根据权利要求 16 所述的基站，其特征在于：

还具备路径检测单元，该路径检测单元对各移动站检测大于等于规
定功率的接收路径，

- 所述发送定时决定单元根据所述检测的接收路径，决定各移动站应
25 发送的定时。

- 19、根据权利要求 17 所述的基站，其特征在于：还具备：

其它站干扰去除单元，其去除由接收定时不一致的其它站的路径产
生的干扰；和

干扰去除单元，其去除由于传送路径的影响而产生的从所述移动站

发送的信号中的延迟波引起的干扰。

20、一种无线传输程序，其特征在于：使通过 DS-CDMA 将通过乘以扩频码被扩频的信号无线传输到基站的移动站实现以下功能：

码片码型生成功能，通过对扩频后的码片序列进行规定重复次数的

5 码片重复，生成预定的码片码型；和

乘法功能，对包含所述预定码片码型的信号乘以所述移动站固有的相位。

21、一种无线传输方法，其中移动站通过 DS-CDMA 将通过乘以扩频码被扩频的信号无线传输到基站，该方法包括：

10 码片码型生成步骤，通过对扩频后的码片序列进行规定重复次数的码片重复，生成预定的码片码型；和

乘法步骤，对包含所述预定码片码型的信号乘以所述移动站固有的相位。

移动站、基站、无线传输程序及无线传输方法

5 技术领域

本发明涉及一种移动站、基站、无线传输程序及无线传输方法。

背景技术

非专利文献 1: H. Atarashi, S. Abeta, and M. Sawahashi,
10 “Broadband packet wireless access appropriate for high~speed and
high~capacity throughput,” IEEE VTC2001~Spring, pp.566~570.
May 2001

非专利文献 2: M. Schnell, I. Broek, and U. Sorger, “A promising
new wideband multiple ~ access scheme for future mobile
15 communication systems,” European Trans, on Telecommun(ETT), vol.
10, no. 4, pp. 417~427, July/Aug 1999

非专利文献 3: Een~Kee Hong, Seung~Hoon Hwang and Keum~Chan
Whang, “Synchronous transmission technique for the reverse link
In DS-CDMA terrestrial mobile systems,” pp. 1632~1635, vol.46,
20 no.11, IEEE Trans. on Commun., Nov., 1999

非专利文献 4: Kenichi Higuchi, Akihiro Fujiwara and Mamoru
Sawahashi, “Multipath Interference Canceller for High~Speed
Packet Transmission With Adaptive Modulation and Coding Scheme In
W~CDMA Forward Link,” IEEE Selected Area Communications, Vol 20,
25 No.2, Feb. 2002

非专利文献 5: A. Klein, “Data detection algorithms specially
designed for the downlink of CDMA mobile radio systems”, In Proc.
IEEE VTC’ 97, pp. 203~207, May 1997

非专利文献 6: D. Falconer, SL Ariyavisitakul, A. Benyamin~

Seeyar and B. Eidson, "Frequency domain equalization for single-carrier broadband wireless systems", IEEE Commun. Mag., vol. 40, no. 4, pp. 58~66, Apr. 2002

- 作为 IMT~2000(International Mobile Telecommunication 2000)
- 5 的下一代移动通信方式的第四代移动通信方式的开发正在进行。在第四代移动通信方式中,期望能够灵活地支持从以蜂窝系统为首的多小区环境到热点(hot spot)区域或屋内等孤立小区环境,并在两种小区环境中实现频率利用效率的增大。

作为第四代移动通信方式中从移动站到基站的链路(下面记为上行

10 链路。)中应用的无线访问方式的替补,从所谓特别适于蜂窝系统的观点来看,直接扩频码分多路访问(DS-CDMA: Direct Sequence~Code Division Multiple Access)是希望的。直接扩频码分多路访问通过对发送信号乘以扩频码,扩频为宽频带的信号进行传输(例如参照非专利文献1。)

- 15 下面记载 DS-CDMA 适用于以蜂窝系统为首的多小区环境的理由。第1,与正交频分多路复用(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing)或多载波 CDMA(MC~CDMA: Multi~Carrier Code Division Multiple Access)等使用大量副载波的无线访问方式相比,可将峰值功率与平均功率之比抑制为较低。因此,容易实现作为移动站中重要要求
- 20 条件之一的低功耗。

第2,在上行链路中,虽然通过使用分别导频信道进行同步检波解调来降低所需发送功率是有效的,但若假设导频信道功率相同,则将 DS-CDMA 与 OFDM 或 MC~CDMA 等相比,每个载波的导频信道功率大。因此,可进行高精度的信道推定,可将所需发送功率抑制为较低。

- 25 第3,DS-CDMA 在多小区环境中,即使相邻小区使用相同频率的载波,也可通过由扩频得到的扩频增益,降低来自相邻小区的干扰(下面记为其它小区干扰。)。因此,可容易实现将可利用的全部频率频带分配给各小区的1个小区频率的重复。因此,与分割可利用的全部频率频带并将各不相同的频率频带分配给各小区的 TDMA(Time Division Multiple Access)

相比,可增大频率利用效率。

但是,因为 DS-CDMA 是适于多小区环境的无线访问方式,所以担心以下所示问题。即,在其它小区干扰的影响通常小的热点区域或屋内等孤立小区环境中,通过扩频来降低其它小区干扰的优点小。因此,在 DS-CDMA 中,为了实现与 TDMA 一样的频率利用效率,必需容纳大量的信号。

例如,在各移动站将扩频率 SF(Spreading Factor)的扩频码乘以发送信号并传输的情况下,因为信息传输速度为 $1/SF$,所以为了实现与 TDMA 一样的频率利用效率,DS-CDMA 必需容纳 SF 个移动站的信号。然而,在实际的上行链路中的无线传送环境中,由于从各移动站到基站的传送条件不同(例如传送延迟时间、传送路径的变动),来自各移动站的信号相互干扰的多路访问干扰(MAI: Multiple Access Interference)的影响占据支配地位。结果,由上述扩频所标准化的频率利用效率降低到 20~30% 左右。

另一方面,作为可降低上述 MAI 的无线访问方式,正在研究 IFDMA(Interleaved Frequency Division Multiple Access)(例如参照非专利文献 2)。IFDMA 通过在信息符号中应用符号重复,来进行排序,以生成预定的符号码型,将移动站固有的相位乘以发送信号进行传输。在 IFDMA 中,通过进行预定符号码型的生成、及移动站固有的相位的乘法,按在频率轴上彼此不重合的状态配置来自各移动站的信号,所以降低了 MAI。

另外,作为降低这种 MAI 并使频率利用效率提高的其它方法,正在研究发送定时控制(例如参照非专利文献 3)。图 43 是表示在上行链路中应用了发送定时控制的情况与不应用发送定时控制的情况的现有技术的时间图。如图 43(a)所示,在不应用发送定时控制的情况下,由于从各移动站 200~220 发送的信号到基站 100 的传送延迟时间不同,在基站 100 中各移动站 200~220 的接收定时不一致。因此,通过发送定时控制来控制各移动站 200~220 的发送定时,使基站 100 以相同定时接收从各移动站 200~220 发送的信号。通过进行这种发送定时控制,基站 100 以相同

定时接收来自各移动站 200~220 的信号(参照图 43(b))。此时,若扩频码使用正交码,则该定时处不同的移动站之间的接收信号彼此正交,可以降低多路访问干扰(MAI)。从而可使频率利用效率提高。

另外,针对受到多路径干扰影响的接收信号,还正在研究通过接收部的信号处理来抑制多路径干扰的技术。例如,图 39 所示的多路径干扰消除器(例如参照非专利文献 4)、图 40 所示的码片均衡器(例如参照非专利文献 5)、和图 41 所示的频率区域均衡器(例如参照非专利文献 6)是代表性的例子。

图 39 所示的多路径干扰消除器中,由多路径干扰信号推定部 351 来推定并生成引起多路径干扰的信号分量(下面称为多路径干扰副本),多路径干扰信号去除部 352 从接收信号中减去上述推定的多路径干扰副本,由此可再现降低了多路径干扰的影响的接收信号。

在图 40 所示的码片均衡器中,信道矩阵生成部 361 生成表示接收信号在传送路径中受到的变动量的信道矩阵,加权系数推定部 362 从该矩阵中导出降低多路径干扰的加权系数,码片均衡部 363 将上述加权系数与接收信号相乘(将该操作称为码片均衡)。由此降低多路径干扰的影响。

在图 41 所示的频域均衡器中,由时间/频率变换部 371 将接收信号变换为频率区域的信号后,由加权系数推定部 372 导出降低多路径干扰的加权系数,在频率区域均衡部 373 中将该加权系数乘以频率区域的接收信号之后,由频率/时间变换部 374 进行向时间区域的变换。通过进行这种操作,可降低多路径干扰的影响。

但是,因为在 IFDMA 中没有扩频增益,所以在多小区环境下,与 TDMA 一样,必须需分割可利用的全部频率频带将不同的频率频带分配给各小区。因此,即使采用这种无线访问方式,难以在多小区环境及孤立小区环境两种小区环境下实现频率使用效率的增大。频率使用效率的增大使各小区中可容纳于基站中的移动站数量增加,实现链路的大容量化。

另外,上述现有技术是无线传输系统中的个别要素技术,实际上在构筑无线传输系统时,必须根据整体结构研究基站与移动站的具体结构,并且必须讨论这些个别要素技术的具体控制方法。

可是，在现状下，未对上述情况进行充分的研究，需要基站或移动站的具体结构。

发明内容

5 本发明是鉴于上述问题作出的，其目的在于在由 DS-CDMA 进行通信时，可实现两种小区环境中的链路的大容量化。另外，提供一种移动站、基站、无线传输程序及无线传输方法，其可在多小区环境下通过 1 个小区重复来实现大容量化，尤其能实现孤立小区环境下的频率利用效率的提高。

10 为了解决上述问题，本发明提供一种移动站，通过 DS-CDMA，将通过乘以扩频码被扩频的信号无线传输到基站，其特征在于：具备：码片码型生成单元，其通过对扩频后的码片序列进行规定重复次数的码片重复，生成一个或多个预定的码片码型，从而生成包含所述预定码片码型的信号；和乘法单元，其对包含所述预定码片码型的信号乘以所述移动站固有的一个或多个相位。

根据该发明，对扩频后的码片序列以规定重复次数应用码片重复的结果，生成预定的码片码型。该码片码型在频率轴上具有梳齿形的频谱。移动站通过对具有该码片码型的信号乘以移动站固有的相位，在频率轴上，梳齿形频谱存在的位置移位。即，被乘的相位对每个移动站都不同，
20 不同的多个移动站的频率频谱存在的位置彼此不同。因此，即使在多个移动站同时连接于同一基站上的情况下，因为各移动站的频率频谱在频率轴上正交，所以可降低发送信号彼此的干扰。当这种多路访问干扰降低时，作为受其主要影响的孤立小区环境下的频率利用效率增大，可实现链路的大容量化。

25 结果，当通过 DS-CDMA 进行通信时，在多小区环境下应用不使用码片重复而仅使用扩频的 1 个小区频率重复，在孤立小区环境下还应用码片重复，降低多路访问干扰，从而可实现两种小区环境下的链路的大容量化。

另外，根据本发明的移动站，其特征在于：所述码片码型生成单元

根据移动站指定的数据速率,向移动站分配1个或多个所述码片码型和1个或多个所述相位中的至少一个。

另外,根据本发明的移动站,其特征在于:所述乘法单元对包含所述预定码片码型的信号乘以所述移动站固有的1个或多个相位序列。

- 5 另外,根据本发明的移动站,其特征在于:还具备:可变控制单元,其可变动地控制所述扩频码的扩频率及码片重复次数、与扩频后的码片序列相乘的扰码以及所述移动站固有的相位序列中的至少一个;和外部控制单元,其根据一组控制信息,控制所述扩频率及码片重复次数、所述扰码、所述移动站固有的相位序列中的至少一个。

- 10 根据这些该发明,通过使扩频码的扩频率及码片重复次数的无线参数变化,不在移动站中设置各小区环境用的分别的无线接口,就可实现链路的大容量化。即,使用可通过DS-CDMA进行通信的单一的无线接口,可实现两种小区环境下的链路的大容量化。

- 另外,可根据从移动站的外部(例如该移动站连接的基站或网络等)
15 发送的控制信息,对扩频码的扩频率及码片重复次数进行可变控制。由此,移动站可考虑DS-CDMA中1个小区频率重复的应用或基于码片重复的MAI降低效果等,设定最佳扩频码及码片重复次数。由此,频率使用效率增大,实现链路的大容量化。

- 另外,可根据来自外部的控制信息,切换小区固有的或用户固有的
20 扰码、移动站固有的相位序列。

另外,根据本发明的移动站,其特征在于:还具备多路复用单元,其在进行规定重复次数的码片重复时,多路复用多个乘以了不同扩频码的信道,所述移动站在所述多路复用后进行码片重复。

- 根据这些发明,移动站可在梳齿形的频谱内,灵活地多路复用不同的
25 信道。

另外,根据本发明的移动站,其特征在于:还具备发送定时控制单元,该发送定时控制单元控制发送信号的发送定时,使基站中从各移动站接收的定时一致。

另外,根据本发明的移动站,其特征在于:所述发送定时控制单元

包括低精度定时控制单元, 该低精度定时控制单元控制所述发送信号的发送定时, 使基站中从各移动站接收的定时之间存在时间差。

- 另外, 根据本发明的移动站, 其特征在于: 所述发送定时控制单元具备路径基准型定时控制单元, 该路径基准型定时控制单元以第一路径
5 (下面有时称为最先路径) 为基准进行发送定时控制, 使基站中以相同的定时接收所述第一路径。

- 根据这些该发明, 由于移动站宽松地控制发送定时, 使基站中的接收定时的时间差在规定的时间内, 所以可在减轻控制负荷的同时, 使移动站间的信号在频率区域中正交。由此, 可实现利用基于码片重复的
10 小区内 MAI 降低效果的高频率使用效率。

另外, 根据本发明的移动站, 其特征在于: 还具备保护间隔插入单元, 该保护间隔插入单元对每个进行了规定重复次数的码片重复的码片码型插入保护间隔。

- 根据这些发明, 移动站通过插入保护间隔, 在进行了宽松的发送定时控制的情况下, 可在频率区域中使进行了码片重复的移动站的信号完全正交。
15

另外, 根据本发明的移动站, 还具备码片码型长度设定单元, 该码片码型长度设定单元根据基站中从各移动站接收的定时的时间差, 设定进行了规定重复次数的码片重复的码片码型的长度。

- 20 根据这些发明, 移动站通过将码片码型的长度设定为比基站中每个移动站的接收定时差大, 可降低 MAI 干扰的影响。

另外, 根据本发明的移动站, 其特征在于: 还具备导频信号发送单元, 该导频信号发送单元在将振幅、相位已知的导频信号多路复用后, 进行所述码片重复。

- 25 根据这些发明, 移动站可提供用于测定基站中的接收定时的信号。

另外, 根据本发明的另一方面, 提供一种移动站, 通过 DS-CDMA 将通过乘以扩频码被扩频的信号无线传输到基站, 其特征在于: 还具备高精度发送定时控制单元, 该高精度发送定时控制单元控制发送信号的发送定时, 使基站中从多个移动站接收的定时之间的时间差接近 0。

另外, 根据本发明的移动站, 还具备定时控制切换单元, 该定时控制切换单元当接收表示小区环境的一组控制信息时, 根据所述小区环境, 选择低精度定时控制单元和高精度发送定时控制单元中的一个, 其中该高精度发送定时控制单元控制发送信号的发送定时, 使基站中从移动站接收的定时之间的时间差接近 0。

另外, 根据本发明的移动站, 其特征在于: 还具备判断单元, 该判断单元根据从外部通知的表示同时连接于基站的移动站的数量的信息、表示来自周边小区的干扰功率的信息、表示传送信道状况的信息中的至少一个, 判断是否由所述高精度发送定时控制单元进行发送定时控制。

10 根据这些该发明, 因为移动站控制发送信号的发送定时, 使基站中的接收定时的时间差接近 0, 所以可完全去除来自其它站的干扰分量。从而, 可利用通过码片重复降低小区内 MAI 的效果, 实现高频率使用效率。

根据本发明的另一方面, 提供一种可与移动站进行无线通信的基站, 其特征在于: 具备: 控制信息发送单元, 其将表示移动站所在的小区的小区环境的信息、表示来自周边小区的干扰功率的信息或表示传送信道状况的信息作为控制信息, 发送到移动站; 和接收单元, 其根据所述控制信息, 接收从移动站发送的经过扩频率及码片重复次数的可变控制处理的信号。

根据这些发明, 基站经由无线信道将扩频码的扩频率及码片重复次数的可变控制中使用的控制信息发送到移动站。作为控制信息的具体例, 可列举出表示移动站所在的小区的小区环境的信息、或表示同时连接的移动站的数量的信息、或表示来自周边小区的干扰功率的信息、或表示传送信道状况的信息等。由此, 移动站可从基站或连接于基站的网络接收控制信息, 根据该控制信息来可变地控制扩频码的扩频率及码片重复次数。另外, 基站可接收由移动站进行了该可变控制处理后发送的信号。

根据本发明的另一方面, 提供一种无线传输程序, 其特征在于: 使通过 DS-CDMA 将通过乘以扩频码被扩频的信号无线传输到基站的移动站实现以下功能: 码片码型生成功能, 通过对扩频后的码片序列进行规定重复次数的码片重复, 生成预定的码片码型; 和乘法功能, 对包含所述

预定码片码型的信号乘以所述移动站固有的相位。

本发明的实施方式中的无线传输程序，即使在多个移动站同时连接于同一个基站时，由于各移动站的频率频谱在频率区域正交，所以可以降低相互之间的传输信号干扰。在多路访问干扰占支配地位的孤立小区环境中，这种多路访问干扰降低提高了频谱利用效率，从而可实现链路容量的增大。结果，当通过 DS-CDMA 进行通信时，在多小区环境下不使用码片重复而仅使用扩频的 1 个小区频率重复，在孤立小区环境下还应用码片重复，降低多路访问干扰，从而可实现两种小区环境下的链路的大容量化。

10 根据本发明的另一方面，提供一种无线传输方法，其特征在于：通过 DS-CDMA 将通过乘以扩频码被扩频的信号无线传输到基站的移动站包括：码片码型生成步骤，通过对扩频后的码片序列进行规定重复次数的码片重复，生成预定的码片码型；和乘法步骤，对包含所述预定码片码型的信号乘以所述移动站固有的相位。

15 本发明的实施方式中的无线传输方法，即使在多个移动站同时连接于同一个基站时，由于各移动站的频率频谱在频率区域正交，可以降低相互之间的传输信号干扰。在多路访问干扰占支配地位的孤立小区环境中，这种多路访问干扰降低提高了频谱利用效率，从而可实现链路容量的增大。结果，当通过 DS-CDMA 进行通信时，在多小区环境下不使用码片重复而仅使用扩频的 1 个小区频率重复，在孤立小区环境下还应用码片重复，降低多路访问干扰，从而可实现两种小区环境下的链路的大容量化。

附图说明

25 图 1 是表示实施方式 1 中的无线传输系统的整体结构及移动站的结构图。

图 2 是表示实施方式 1 中的移动站的主要动作的图。

图 3 是表示实施方式 1 中的移动站发送的信号的频率频谱的一例的图。

图 4 是表示实施方式 2 中的无线传输系统的整体结构及移动站的结构图。

图 5 是表示实施方式 2 中的无线传输系统的动作的图。

图 6 是表示实施方式 3 中的无线传输系统的整体结构及移动站的结构图。

图 7 是表示实施方式 3 中的无线传输系统的动作的序列图。

图 8 是表示实施方式 3 中的移动站的主要动作的图。

图 9 是表示实施方式 4 中的无线传输系统的整体结构及移动站的结构图。

10 图 10 是表示实施方式 4 中的无线传输系统的动作的序列图。

图 11 是表示实施方式 2、3、4 中的基站的结构图。

图 12 是表示实施方式 2、3、4 中的基站的结构的变形形态的图。

图 13 是表示实施方式 2、3、4 中的基站的结构的其它形态的图。

图 14 是表示实施方式 5(数据速率增大到 2 倍)中的移动站的结构例
15 的图。

图 15(a) 和图 15(b) 是表示当使数据速率增大到 2 倍时的发送信号的频率频谱一例的图。

图 16 是表示实施方式 5(数据速率减少到 1/2 倍)中的移动站的结构例的图。

20 图 17(a) 和图 17(b) 是表示当使数据速率减少到 1/2 倍时的发送信号的频率频谱一例的图。

图 18 是表示实施方式 5(数据速率减少到 1/2 倍)中的移动站的其它结构例的图。

图 19 是表示根据本发明的无线传输程序的结构图。

25 图 20 是表示实施方式 6 中的移动站的结构图。

图 21 是表示实施方式 6 中的基站的结构图。

图 22 是表示根据来自外部的控制信息来变更扰码的实施方式 5 中的移动站的结构例的图。

图 23 是说明多路复用多个信道后应用码片重复的实施方式 6 中的移

动站的动作图。

图 24 是表示根据来自外部的控制信息来变更移动站固有的相位序列的实施方式 5 中的移动站的结构例的图。

图 25 是说明由实施方式 6 的无线传输系统进行的宽松发送定时控制 5 的原理图。

图 26 是说明在每个预定重复码型中插入保护间隔的实施方式 6 中的移动站的动作的图。

图 27 是说明充分延长预定重复码型的实施方式 6 中的移动站的动作的图。

10 图 28 是表示由实施方式 6 中的无线传输系统进行的宽松发送定时控制动作的序列图。

图 29 是表示应用码片重复并时间多路复用导频信道的实施方式 6 中的移动站结构例(之 1)的图。

图 30 是表示应用码片重复并时间多路复用导频信道的实施方式 6 中 15 的移动站结构例(之 2)的图。

图 31 是表示应用码片重复并时间多路复用导频信道的实施方式 6 中的移动站结构例(之 3)的图。

图 32 是表示通过应用了码片重复的导频信道来测定接收定时的实施方式 6 中的基站的结构例的图。

20 图 33 是说明按照各移动站的最先路径的接收定时的发送定时控制的图。

图 34 是表示使用公共导频信号来进行发送定时控制的实施方式 6 的无线传输系统动作的序列图。

图 35 是表示实施方式 7 的移动站的结构图。

25 图 36 是表示实施方式 7 的基站的结构图。

图 37 是说明由实施方式 7 中的无线传输系统进行的严格的发送定时控制的原理图。

图 38 是表示根据来自外部的控制信息来变更扰码的实施方式 7 中的移动站的结构例的图。

图 39 是表示实施方式 8 的无线传输系统的整体结构及移动站的结构图。

图 40 是表示实施方式 8 的移动站的动作步骤的流程图。

图 41 是表示实施方式 9 的无线传输系统的整体结构及移动站的结构图。

图 42 是表示实施方式 9 中的移动站的动作步骤的流程图。

图 43 (a) 和图 43 (b) 是表示在上行链路中应用发送定时控制的情况与不应用发送定时控制的情况的现有技术的时间图。

图 44 是表示现有的多路径干扰消除器的结构例的图。

图 45 是表示现有的码片均衡器的结构例的图。

图 46 是表示现有的频率区域均衡器的结构例的图。

具体实施方式

实施方式 1

首先, 说明实施方式 1 中的无线传输系统的结构。如图 1 所示, 无线传输系统 1 具备移动站 10 与基站 100。移动站 10 将通过乘以扩频码被扩频的信号无线传输到基站 100。移动站 10 具备信道编码部 11、数据调制部 12、扩频码乘法部 13、码片重复部 14、相位乘法部 15、频带限制部 16 和载波频率乘法部 17。

信道编码部 11 对输入的二进制信息序列应用涡轮码 (turbo code)、卷积码等纠错码, 进行信道编码。数据调制部 12 调制信道编码后的数据。扩频码乘法部 13 对调制后的数据乘以扩频码, 生成扩频后的码片序列。码片重复部 14 对扩频后的码片序列, 进行规定重复次数的码片重复, 由此生成预定的码片码型。相位乘法部 15 对该码片码型乘以移动站 10 固有的相位。频带限制部 16 对乘以了相位的码片码型附加频带限制, 载波频率乘法部 17 对该码片码型乘以载波频率后发送。

接着, 参照图 2 及图 3, 说明根据本发明的移动站 10 的主要动作。首先, 如图 2 所示, 由扩频码乘法部 13 对作为调制后的发送信号的码片序列 (d1、d2、...) 乘以扩频率 $SF=2$ 的扩频码, 生成扩频后的码片序列“c1,

1”、“c1, 2”、“c2, 1”、“c2, 2”、...(S11)。接着, 码片重复部 14 对扩频后的码片序列应用重复次数 $CRF=4$ 的码片重复(S12)。另外, 码片重复部 14 将应用了码片重复的码片序列排序成与扩频后的码片序列一样的排列顺序(S13)。这里, 上述 CRF 是 Chip Repetition Factor 的省略。

应用了码片重复的码片序列在频率轴上表示为图 3 所示的频率频谱。因为该码片序列是具有预定码片码型的信号, 所以该频率频谱形成梳齿形的频谱。相位乘法部 15 将移动站 10 固有的相位乘以具有预定码片码型的信号时, 梳齿形的频谱存在的位置移位。因此, 如图 3 所示, 移动站 10 的频率频谱与其它移动站 200(参照图 1)的频率频谱不会彼此重叠。

因此, 即使在多个移动站 10、200 同时连接于同一基站 100 上的情况下, 各移动站的频率频谱在频率轴上正交, 可降低彼此的发送信号的干扰。此时, 若来自各移动站 10、200 的发送信号在基站 100 中的接收定时相同, 则各移动站的频率频谱在频率轴上完全正交。对此将在实施方式 5~9 中进行详细描述。

这样, 根据本发明的无线传输系统 1, 移动站 10 通过进行码片重复与相位乘法, 可生成具有在频率轴上与其它移动站(例如移动站 200)的频率频谱正交的频率频谱的发送信号。因此, 在多个移动站同时连接于基站 100 上的上行链路中, 可降低发送信号的干扰, 增大链路容量。

实施方式 2

在实施方式 1 中, 示例了应用于将扩频率固定为 $SF=2$ 、将码片重复次数规定为 $CRF=4$ 的形态, 而在本实施方式的无线传输系统中, 移动站具有可变控制扩频码的扩频率及码片重复次数的功能。

实施方式 2 的无线传输系统 2 的基本结构与实施方式 1 中详细描述的无线传输系统 1 一样。因此, 对移动站和其构成要素标以同列(末尾相同)的符号, 并省略说明, 下面参照图 4 及图 5 来详细说明与实施方式 1 的差异。

图 4 是表示本实施方式中的无线传输系统 2 的整体结构及移动站 20

的结构图。移动站 20 中作为特有结构要素的控制部 28 (对应于控制单元) 根据从作为外部装置的基站 100 发送的控制信息, 可变控制扩频码的扩频率及码片重复次数。该控制信息中至少包含要应用于移动站 20 的扩频码的扩频率及码片重复次数。

5 下面参照图 5 的序列图说明无线传输系统 2 的动作。

在 S21 中, 从基站 100 将移动站 20 应使用的扩频率及码片重复次数通知给移动站 20。该通知既可基于基站 100 作为通报信息向不特定多个移动站发送的控制信息, 也可基于向特定移动站 20 发送的控制信息。

在 S22 中, 移动站 20 根据 S21 通知的扩频率及码片重复次数, 生成
10 发送信号。该发送信号的生成通过与实施方式 1 中的发送信号生成一样的步骤(图 2 所示 S11~S13)来进行。生成的信号经无线信道从移动站 20 发送到基站 100 (S23)。另外, 在由基站 100 接收后, 该信号被根据 S21 中基站通知的扩频率及码片重复次数来解调(S24)。

如上所述, 根据本实施方式的无线传输系统 2, 移动站 20 根据从基
15 站 100 通知的扩频率及码片重复次数来生成发送信号。即, 基站 100 可使用来生成移动站 20 的信号的扩频率及码片重复次数适当变化。因此, 即使不在移动站 20 中设置各小区环境用的分别的无线接口, 也可生成使用适于各小区环境的无线参数的发送信号。

另外, 该发送信号通过进行码片重复与相位乘法, 具有在频率轴上
20 与来自其它移动站 200 的发送信号的频率频谱正交的频率频谱。因此, 在多个移动站 20、200 同时连接于基站 100 上的上行链路中, 可降低发送信号的干扰, 并尤其能增大孤立小区环境下的链路容量。

实施方式 3

在实施方式 2 中, 示例了移动站根据从基站通知的扩频率及码片重
25 复次数来可变控制扩频率及码片重复次数的形态, 而在本实施方式的无线传输系统中, 移动站具有根据从基站通知的小区环境来可变控制扩频率及码片重复次数的功能。

实施方式 3 的无线传输系统 3 的基本结构与实施方式 2 中详细描述
的无线传输系统 2 一样。因此, 对移动站和其构成要素标以同列(末尾相

同)的符号,并省略说明,下面参照图6~图8来详细说明与实施方式2的差异。

图6是表示本实施方式中的无线传输系统3的整体结构及移动站30的结构图。移动站30中作为特有结构要素的控制部38根据从作为外部装置的基站100发送的表示小区环境的控制信息,可变控制扩频码的扩频率及码片重复次数。具体而言,控制部38在移动站200所在的小区环境为多小区环境的情况下,进行将码片重复部34进行的码片重复次数设定为1的控制。即,设定为不进行码片重复,仅设定扩频率。由此,实现多小区环境下的1个小区频率的重复,链路容量增大。

相反,在移动站30所在小区环境为孤立小区环境的情况下,控制部38进行使码片重复次数增加的控制,来取代减少扩频率。优选的是,将码片重复次数设为大于等于1,例如设为 $CRF=4$ 左右,将扩频率的大小减小码片重复次数部分。由此,与实施方式1及2中的无线传输系统一样,同时连接于基站100上的各移动站30、200的频率频谱正交,移动站之间的发送信号的干扰降低。在孤立小区环境下,由于多路访问干扰引起的频率使用效率下降特别大,所以这种控制更有效。

下面,参照图7来说明无线传输系统3的动作。

在S31中,从基站100将移动站30所在小区的环境(多小区环境、孤立小区环境内的任何一种小区环境)通知给移动站30。该通知既可基于基站100向不特定多个移动站发送的控制信息(通报信息),也可基于向特定移动站20发送的控制信息。

在S32中,移动站30根据S31中通知的小区环境所对应的扩频率及码片重复次数,生成发送信号。该发送信号的生成通过与实施方式1中的发送信号生成一样的步骤(图2所示S11~S13)来进行。生成的信号经无线信道从移动站30发送到基站100(S33)。然后,该信号在由基站100接收后,被根据S31中基站100通知的小区环境所对应的扩频率及码片重复次数来解调(S34)。

接着,参照图8来说明本实施方式中移动站30执行的主要处理的流程。根据输入控制部38的控制信息,适当变更对扩频码乘法部33、码片

重复部 34 与相位乘法部 35 设定的无线参数。

即，在上述控制信息是通知多小区环境的信息情况下，用图 8 中的 P11、P12 作为无线参数。结果，扩频码乘法部 33 将扩频码生成部 33₁ 生成的扩频码(SF 蜂窝)相乘，之后，通过扰码乘法部 39(图 6 中未图示)乘以扰码生成部 39₁ 生成的扰码。然后，不进行码片重复部 34 的码片重复(CRF=1)就输出。

另一方面，在上述控制信息表示孤立小区环境的情况下，将图 8 中影线所示的 P12、P22 用作无线参数。结果，通过扩频码乘法部 33 乘以扩频码生成部 33₁ 生成的扩频码(SF 热点)，之后，乘以扰码生成部 39₁ 生成的扰码。然后，码片重复部 34 进行 CRF>1 的码片重复，生成具有预定码片码型的信号，乘以用户固有的相位。由此，码片码型保持一定。

如上所述，根据实施方式 3 的无线传输系统 3，移动站 30 通过使用上述无线参数，根据小区环境来可变动地控制扩频码的扩频率及码片重复次数。由此，移动站 30 无论所在小区的环境如何，都可使用单一的无线接口来增大链路容量。

实施方式 4

在实施方式 3 中，示例了根据移动站所在小区环境来可变动控制扩频码的扩频率及码片重复次数的形态，而在本实施方式的无线传输系统 4 中，移动站具有根据同时连接于作为通信对方的基站上的移动站的数量来可变动控制扩频率及码片重复次数的功能。

实施方式 4 的无线传输系统 4 的基本结构与实施方式 2 及 3 中详细描述无线传输系统 2、3 一样。因此，对移动站和其构成要素标以同列(末尾相同)的符号，并省略说明，下面参照图 9 及图 10 来详细说明与实施方式 2 及 3 的差异。

图 9 是表示三个移动站 40、200、210 无线连接于基站 100 上的情况下的无线传输系统 4 的整体结构及移动站 40 的结构图。移动站 40 中作为特有结构要素的控制部 48 根据从作为外部装置的基站 100 发送的表示同时连接数量的控制信息，可变动控制扩频码的扩频率及码片重复次数。

具体而言，控制部 48 在随着连接于基站 100 上的移动站数量增加而

使扩频码的扩频率降低的同时,进行使码片重复次数增加的控制。由于随着同时连接的移动站的数量增加,来自各移动站的发送信号的干扰增大,所以通过增加码片重复次数,配置成来自与基站 100 连接的各移动站 40、200、21 的发送信号在频率轴上正交,由此可降低多路访问干扰,并提高频率使用效率,增大链路容量。结果,可在抑制各移动站间的干扰的同时增大链路容量。

下面,参照图 10 来说明无线传输系统 4 的动作。

在 S41 中,从基站 100 将当前与移动站 40 连接的移动站数量(同时连接移动站数量)通知给移动站 40。该通知既可基于基站 100 向不特定多个移动站发送的控制信息(通报信息),也可基于向特定移动站 40 发送的控制信息。

在 S42 中,移动站 40 根据 S41 中通知的同时连接移动站数量所对应的扩频率及码片重复次数,生成发送信号。该发送信号的生成通过与实施方式 1 中的发送信号生成一样的步骤(图 2 所示 S11~S13)来进行。生成的信号经无线信道从移动站 40 发送到基站 100(S43)。然后,该信号在由基站 100 接收后,被根据 S41 中基站 100 通知的同时连接移动站数量所对应的扩频率及码片重复次数来解调(S44)。

如上所述,根据实施方式 4 的无线传输系统 4,移动站 40 根据同时连接于本站当前连接的基站上的移动站数量来可变地控制扩频码的扩频率及码片重复次数。由此,移动站 40 无论所在小区的环境如何,都可使用单一的无线接口来增大链路容量。

下面,参照图 11 来说明实施方式 2、3 及 4 的基站 100 的结构。基站 100 接收从移动站 20、30、40 发送的信号。如图 11 所示,基站 100 具备载波频率乘法部 101、频带限制部 102、相位乘法部 103、码片重复合成部 104、解扩频部 105、数据解调部 106 和信道解码部 107。

基站 100 按与移动站中发送信号的生成处理相反的步骤,由接收信号来恢复二进制信息序列。即,载波频率乘法部 101 对接收信号乘以载波频率后,变换为数字基带信号。频带限制部 102 向该数字基带信号施加频带限制。相位乘法部 103 将由发送源的移动站进行了乘法运算的信

号的相位再恢复为原始的相位。结果，生成具有预定码片码型的信号。

码片重复合成部 104 使用与通知给发送源的移动站的码片重复次数相同的码片重复次数，从上述信号再次合成实施过码片重复的信号。结果，生成扩频后的码片序列。解扩频部 105 通过将扩频率与通知发送源
5 的移动站的扩频率相同的扩频码乘以上述码片序列，将接收信号恢复为扩频前的调制数据。数据解调部 106 解调调制数据，信道解码部 107 解码纠错码，对解调后的数据进行信道解码。信道解码处理的结果是：输入移动站的二进制信息序列被恢复。

控制部 108 根据发送到移动站 20、30、40 的控制信息，可变地控制
10 解扩频部 105 使用的扩频码的扩频率及码片重复合成部 104 使用的码片重复次数。

另外，基站 100 如图 12 所示，根据从移动站 20、30、40 之一的移动站发送的控制信息，通过控制部 108 来决定接收信号的恢复处理中使用的码片重复次数及扩频率。

15 另外，如图 13 所示，基站 100 根据本站发送到上述之一移动站的控制信息和从该移动站发送的控制信息双方，可决定接收信号的恢复处理中使用的码片重复次数及扩频率。由此，基站 100 可对照发送到移动站的控制信息与从移动站接收的控制信息，可简易迅速地确认在移动站中是否适当进行了扩频率及码片重复次数的可变控制。在这种形态中，如
20 果仅在适当进行了可变控制的情况下，基站 100 才接收来自移动站的信号，则可能进行更正确的信号的接收发送。

实施方式 5

但是，上述实施方式 1~4 中是假设移动站的发送信号的数据速率固定来说明的，但也可能根据各移动站指定的数据速率来变更分配给 1 个
25 移动站的正交梳齿形的组。

下面，作为一例，说明使各移动站指定的数据速率增大到 2 倍时和减少到 1/2 倍时的实施方式。

首先，用图 14 与图 15 来说明使各移动站指定的数据速率增大到 2 倍时的实施方式。

图 14 是表示本实施方式中的移动站的结构图。

在该图中, 该移动站由串并行变换部 201、扩频码生成部 (C1~Cn) 202₁~202_n、乘法部 203₁~203_n、扰码生成部 (SC1~SCn) 204₁~204_n、码片重复部 205₁~205_n、移动站固有的相位序列 (P1~Pn) 生成部 206₁~206_n 和合成部 207 构成。

串并行变换部 201 将输入的符号序列进行串并行 (serial~to~parallel) 变换, 串并行变换成 n 个序列。从串并行变换部 201 输出的并行符号序列的每个与扩频码生成部 (C1~Cn) 202₁~202_n 生成的扩频码相乘, 接着与扰码生成部 (SC1~SCn) 204₁~204_n 生成的扰码相乘。之后, 由码片重复部 205₁~205_n 进行码片重复。这里, 每个序列所乘的扩频码和扰码既可相同, 也可乘以其它码。

码片重复后的并行符号序列的每个在与移动站固有的相位序列 (P1~Pn) 生成部 206₁~206_n 生成的相位序列进行相位乘法后, 在合成部 207 中进行合成后输出。这里, 为了使用于相位乘法的相位序列移位到其它梳齿组, 必需对 n 个序列的每一个乘以不同的相位序列。

如上所述, 合成部 207 合成的码片重复后的序列在频率轴上表示为图 15 所示的频率频谱。

图 15 是表示当使移动站指定的数据速率增大到 2 倍时的发送信号频率频谱一例的图。

如图 15(b) 所示, 当使移动站指定的数据速率增大到 2 倍 (数据速率 B) 时, 在本实施方式中, 除了影线所示的梳齿状的频谱组外, 还向 1 个移动站分配阴影所示的梳齿状的频谱组, 在各组发送不同的数据符号。由此, 与图 15(a) 所示的数据速率 A 相比, 可用 2 倍数据速率来发送移动站的发送信号。

接着, 用图 16 与图 17 来说明使各移动站指定的数据速率减少到 1/2 倍时的例子。

本实施方式的移动站基本上与图 14 所示的移动站的结构一样。因此, 对其构成要素标以同列 (末尾相同) 的符号, 并省略说明, 下面参照图 16 及图 17 来说明与上述实施方式的差异。

图 16 所示的移动站与图 14 所示的移动站的差异之处在于不进行串并行变换,而是并行拷贝输入符号序列。即,在本实施方式中,使用复制部 211 来代替串并行变换部 201,将输入符号序列复制成 n 个序列。此后进行与图 16 所示的移动站一样的处理。

- 5 图 17 是表示当使移动站所需数据速率减少到 $1/2$ 倍时的发送信号的频率频谱一例的图。

如图 17(b)所示,当使移动站指定的数据速率减少到 $1/2$ 倍(数据速率 C)时,在本实施方式中,除了影线所示的梳齿状的频谱组外,还向 1 个移动站分配阴影所示的梳齿状的频谱组,在各组发送相同的数据符号。

- 10 由此,与图 17(a)所示的数据速率 A 相比,可用 $1/2$ 倍的数据速率来发送移动站的发送信号。通过如此进行带有冗余性的发送,可实现基于频率分集效果的特性改善。

- 另外,作为使移动站指定的数据速率减少到 $1/2$ 倍(数据速率 C)的移动站的其它结构例,也可是图 18 所示的结构。图 18 所示的移动站是
15 在频率区域的扩频中组合时间区域的扩频来构成(2 维扩频)的。本实施方式中的移动站的结构基本上与图 16 所示的移动站的结构一样。因此,对其构成要素标以同列(末尾相同)的符号,并省略说明。因此,这里说明与图 16 所示移动站的差异之处。图 18 所示的移动站在对符号序列进行串并行变换前,通过乘法部 203,乘以扩频码生成部 Cfreq212 生成的扩频
20 码 Cfreq,对扩频后的信号进行串并行变换。此后进行与图 16 所示的移动站一样的处理。

如上所述,根据实施方式 5 的移动站,可根据各移动站指定的数据速率来变更分配给 1 个移动站的正交梳齿形组,所以可在得到 MAI 降低效果的同时,可针对移动站的通信环境变化灵活地进行数据速率的分配。

- 25 另外,在实施方式 5 中,示例了移动站指定的数据速率为 2 倍及 $1/2$ 倍的情况,但不限于此,不用说也可应用其它倍率。另外,也可根据各移动站的通信状况来变更分配的码片码型与相位序列、即频带(相邻、分离等)。通过在相邻的移动站彼此中使用接近的频带,可降低对周围的信道间干扰,同时,进一步提高频率分集效果。

下面,说明使移动站执行从二进制信息序列生成发送信号的处理的程序。如图19所示,将无线传输处理程序310存储在形成于记录介质300中的程序存储区域300a中。无线传输处理程序310作为结构单位具有:
统一控制发送信号生成处理的主模块311、信道编码模块312、数据调制
5 模块313、扩频码乘法模块314、码片重复模块315、相位乘法模块316、
频带限制模块317、载波频率乘法模块318和控制模块319。

通过执行信道编码模块312来实现的功能与移动站10、20、30、40的信道编码部11、21、31、41的功能一样。即,信道编码模块312使上述移动站执行向输入的二进制信息序列应用涡轮码、卷积码等纠错码并
10 进行信道编码的处理。通过执行数据调制模块313所实现的功能与上述移动站的数据调制部12、22、32、42的功能一样。即,数据调制模块313使该移动站执行对信道编码后数据进行调制的处理。

通过执行扩频码乘法模块314所实现的功能与上述移动站的扩频码乘法部13、23、33、43的功能一样。即,扩频码乘法模块314使该移动
15 站执行对调制后的数据乘以扩频码,生成扩频后的码片序列的处理。通过执行码片重复模块315所实现的功能与上述移动站的码片重复部14、
24、34、44的功能一样。即,码片重复模块315通过对扩频后的码片序列进行规定重复次数的码片重复,使该移动站执行生成预定的码片码型的处理。

通过执行相位乘法模块316所实现的功能与上述移动站的相位乘法部15、25、35、45的功能一样。即,相位乘法模块316使该移动站执行对上述码片码型乘以移动站固有的相位的处理。通过执行频带限制模块
20 317所实现的功能与上述移动站的频带限制部16、26、36、46的功能一样。即,频带限制模块317使该移动站执行对乘以了相位的码片码型附加
25 加频带限制的处理。

通过执行载波频率乘法模块318所实现的功能与上述移动站的载波频率乘法部17、27、37、47的功能一样。即,载波频率乘法模块318使该移动站执行对该码片码型乘以载波频率后进行发送的处理。通过执行控制模块319所实现的功能与上述移动站的控制部28、38、48的功能一

样。即，控制模块 319 使该移动站执行根据从基站 100 发送的控制信息、可变控制上述扩频码的扩频率及码片重复次数的处理。

另外，无线传输处理程序 310 也可经通信线路等传输介质传输其全部或一部分，由包含移动站的信息通信设备接收后进行记录(包含安装)。

- 5 至此描述了移动站仅应用码片重复的情况的实施方式，下面说明同时进行上述码片重复与发送定时控制的情况的实施方式。

实施方式 6

- 说明实施方式 6 的无线传输系统的结构。实施方式 6 的无线传输系统与此前说明的实施方式一样，具备移动站和基站，在移动站中，除所述码片重复外，还具备发送定时控制的功能。另一方面，在基站的接收部中具备多路径干扰消除器、码片均衡器、频率区域均衡器的功能。下面，在下表 1 中汇总示出实施方式 6 的移动站与基站的功能。

表 1

干扰的种类	来自其它移动站的干扰信号 (多路访问干扰)	基于发送信号的多路径传送的干扰(多路径干扰)
应用的技术	码片重复和发送定时控制的合用	基站中的多路径干扰去除(多路径干扰消除器、码片均衡器、频率区域均衡器)

- 下面，说明实施方式 6 的移动站的结构。图 20 是表示移动站的结构图。另外，因为该移动站中应用的码片重复的动作已说明，所以省略说明。

- 该图中，移动站在发送系统中具备发送信息数据生成部 221、导频信道生成部 222、加法器 223、扩频码乘法部 224、扰码乘法部 225、码片重复部 226 和发送定时控制部 227，在接收系统中具备接收信息数据解调/解码部 228、发送定时控制信息检测部 229。

下面说明上述构成的移动站的动作。

发送系统的动作

导频信道生成部 222 生成的导频信道与发送信息数据生成部 221 生成的发送信息数据由加法器 223 相加并多路复用后,由扩频码乘法部 224 进行扩频码乘法、由扰码乘法部 225 进行扰码乘法。之后,码片重复部 226 进行码片重复,生成梳齿形的频率频谱,形成发送信号。以发送定时控制部 227 控制的发送定时来发送如此生成的发送信号。发送定时控制部 227 根据来自后述的发送定时控制信息检测部 229 的通知来控制发送信号的发送定时。

接收系统的动作

移动站接收到的信号(接收信号)输入接收信息数据解调/解码部 228,若上述接收信号是数据信号,则在进行了数据解调、解码后,作为解码序列数据输出。另一方面,当上述接收信号是包含发送定时的信息的控制信号时,经接收信息数据解调/解码部 228 发送到发送定时控制信息检测部 229。发送定时控制信息检测部 229 从接收到的信号中检测发送定时的信息,并通知给发送系统的发送定时控制部 228。

下面,说明实施方式 6 的基站结构。图 21 是基站的结构图。另外,基站中应用的多路径干扰消除器、码片均衡器、频率区域均衡器的动作已说明,所以这里省略其说明。

该图中,该基站由发送定时控制信息生成部 111、发送信号生成部 112、和移动站 1~n 的处理部 113₁~113_n 构成。移动站 a~n 的处理部 113₁~113_n 的结构相同,所以下面以移动站 a 的处理部 113₁ 为例来说明结构。移动站 a 的处理部 113₁ 具备发送信息数据生成部 114、加法器 115 作为发送系统的处理功能,具备去除多路径干扰的接收信息数据解调/解码部 116、码片重复恢复部 117 和接收定时检测部 118,作为接收系统的处理功能。

下面,说明上述构成的基站的动作。

基站接收到的来自各移动站(移动站 a~n)的信号分别由对应的处理部(移动站 a~n 的处理部) 113₁~113_n 进行接收信号处理。

输入移动站 a~n 的处理部 113₁~113_n 的来自各移动站 a~n 的接收信号在与移动站 a~n 中应用的移动站固有的相位序列相乘后,由码片重

复恢复部 117 进行将码片重复恢复为原状的操作。由此,从其它移动站的信号中分离希望的移动站的信号。如此分离的各移动站 $a \sim n$ 的信号在由接收信息数据解调/解码部 116 去除多路径干扰后,恢复发送数据,作为解码数据序列输出。

- 5 另一方面,接收定时检测部 118 使用从各移动站 $a \sim n$ 发送的、接收到的导频信道来进行接收定时的检测。这里,检测到的接收定时信息被发送到发送定时控制信息生成部 111,该部 111 生成在移动站 $a \sim n$ 之间的接收定时一致的发送定时控制信息。

- 将如此生成的发送定时控制信息发送到加法部 115,在与发送信息
10 数据生成部 114 生成的发送数据相加后,发送到发送信号生成部 112。发送信号生成部 112 将上述发送定时控制信息包含到发送信号中,通知各移动站。

- 如上所述,根据实施方式 6 的无线传输系统,移动站除码片重复外,在向基站发送发送信号时,控制发送定时,使基站中的接收定时一致,
15 所以各移动站的频率频谱在频率轴上完全正交,可进一步降低多路访问干扰的影响。

- 另外,基站从移动站接收进行了码片重复与发送定时控制的发送信号,在乘以对应于各移动站的相位序列后,恢复重复的码片码型,由此分离成每个移动站的信号。另外,该分离后的每个移动站的信号为了去
20 除因自身的发送信号的多路径传送产生的多路径干扰,进行图 44~图 46 所示多路径干扰消除器、码片均衡器、频率区域均衡器的应用,使多路径干扰的影响降低。即,因为只要在基站的接收部中进行自身的多路径信号引起的干扰去除即可,所以与去除其它移动站的多路访问干扰的结构相比,可简化基站的接收部的结构。

- 25 在本实施方式的无线传输系统中,移动站具有变更与扩频后的码片序列相乘的扰码的功能。下面,参照图 22 来说明上述移动站的动作。

 图 22 中,数据的符号序列在由乘法器 242₁与扩频码生成部 241 生成的扩频码相乘后,由乘法部 242₂与扰码相乘。扰码乘法中使用的扰码由扰码切换控制部 245 切换成小区固有的扰码或用户固有的扰码后进行使

用。在本实施方式中，扰码切换控制部 245 根据指示进行扰码切换的来自外部的控制信息进行切换。作为来自外部的控制信息，根据表示多小区环境或孤立小区环境的小区结构的信息、或上行链路中同时连接的移动站数量等的信息，使用小区固有或用户固有的扰码。在扰码乘法后，

5 由码片重复部 243 进行码片重复，经过与移动站固有的相位序列生成部 244 生成的相位序列相乘(由乘法器 242 进行乘法)，输出码片重复后的序列。

另外，在本实施方式的无线传输系统中，具有如下功能，即移动站对各信道乘以不同的扩频码并多路复用多个信道后，进行码片重复。下面，参照图 23 来说明上述移动站的动作。

图 23 中，上述移动站通过对信道 A 和信道 B 的不同符号序列(a1, a2, ...)、(b1, b2, ...)乘以扩频率 SF=2 的不同扩频码，可码多路复用扩频后的码片序列“a1, 1”、“a1, 2”、“a2, 1”、“a2, 2”、...、“b1, 1”、“b1, 2”、“b2, 1”、“b2, 2”、...两个信道。在本实施方式中，因为对如此码多路复用的信道 A、B 的码片序列(“x1, 1”、“x1, 2”、“x2, 1”、“x2, 2”、...)进行码片重复，所以可在梳齿形的频率

15 频谱内灵活地多路复用不同的信道。另外，信道的多路复用有根据数据的传输速度来多路复用多个数据信道的情况或多路复用数据信道与控制信道的情况等。

另外，在本实施方式的无线传输系统中，移动站具有根据来自外部的信息来变更移动站固有的相位序列的功能。下面，参照图 24 来说明上述移动站的动作。因为本实施方式中到码片重复为止的处理与上述图 22 所示的实施方式相同，所以省略说明。

该图中，将来自外部的控制信息输入移动站固有的相位序列生成部

25 255。在本实施方式中，作为来自外部的控制信息，通过在从基站移动向各移动站通知的信息中包含应该使用的相位序列的信息，根据该通知信息来决定移动站固有的相位序列。另外，移动站固有的相位序列决定方法不限于上述方法。例如，通过事先决定各移动站的方法也可自动决定移动站固有的相位序列。

如上所述, 由于各移动站中应用码片重复的信号彼此在频率区域中正交, 所以基站必需使接收来自各移动站的信号的定时一致。因此, 在本实施方式的无线传输系统中, 基站具有对各移动站进行宽松的发送定时控制使每个移动站的接收定时差在规定时间差以内的功能。

- 5 下面, 参照图 25 来说明上述基站进行的宽松的发送定时控制的原理。这里, 为了简化说明, 将作为发送定时控制对象的移动站限定为移动站 1、移动站 2 两个, 下面进行说明。

在本实施方式中, 所谓宽松发送定时控制是指如图 25 所示, 宽松地控制发送定时, 使移动站 1 的接收符号 i_1 与移动站 1 的接收符号 i_2 的接收定时的时间差 t_d 在规定时间差以内。该接收定时的时间差 TD 只要是得到移动站间的频率区域正交性所需的时间差即可, 例如认为是重复码型的 1 个块或多个块左右。

这样, 根据本实施方式的基站允许接收定时的时间差 TD 的同时, 进行对各移动站的发送定时控制, 所以可实现减轻控制负荷的效果。

- 15 然而, 在应用上述宽松发送定时控制的情况下, 有时由于基站中每个移动站的接收定时存在偏差, 在频率区域中应用了码片重复的各移动站的信号失去了正交性, 产生多路访问干扰。因此, 本实施方式的无线传输系统中, 移动站具有附加保护间隔使应用了码片重复的发送信号在频率区域中完全正交的功能。下面, 参照图 26 来说明移动站的动作。

- 20 图 26 中, 示例了将通过码片重复生成的码片码型的末尾和开头的一部分分别拷贝到该码片码型的开头和末尾来生成保护间隔的情况。

基站虽从各移动站接收上述附加了保护间隔的信号, 但与上述生成的保护间隔的总计长度 TG 相比, 若基于宽松发送定时控制的接收定时的时间差 TD 小, 则应用了码片重复的各移动站的信号在频率区域中被正交接收。即, 即使在应用了宽松发送定时控制的情况下, 也可在移动站通过插入上述保护间隔来降低多路访问干扰。

- 25 另外, 从多路访问干扰降低的观点看, 上述移动站具有使应用了码片重复的码片码型的长度比基站中每个移动站的接收定时的时间差大的功能。下面, 参照图 27 来说明移动站的动作。

图 27 中, 移动站将应用了码片重复的码片码型的长度 T_s 设定为足以比每个移动站的接收定时的时间差 TD 长。由此, 可降低各移动站的信号在频率区域中失去正交性的影响, 可降低多路访问干扰。另外, 在本实施方式中, 若进行图 26 所示保护间隔的插入, 则可降低冗余数据, 提高

5 传输效率。

下面, 参照图 28 的序列图来说明无线传输系统进行的发送定时控制的具体例。

该图中, 在 S51 中, 从各移动站 $70_1 \sim 70_n$ 发送用于在基站 100 测量各移动站 $70_1 \sim 70_n$ 之间的接收定时差的信号。基站 100 接收从各移动站

10 $70_1 \sim 70_n$ 发送的上述信号, 并测定各移动站的接收定时。

在 S52 中, 基站 100 计算各移动站 $70_1 \sim 70_n$ 的发送定时, 使各移动站 $70_1 \sim 70_n$ 的接收定时一致, 并将通知该发送定时的信号发送到各移动站 $70_1 \sim 70_n$ 。各移动站 $70_1 \sim 70_n$ 对从基站 100 通知的上述信号进行解调。

在 S53 中, 各移动站 $70_1 \sim 70_n$ 根据上述解调后得到的发送定时来发

15 送信号。由此, 基站 100 可使来自各移动站 $70_1 \sim 70_n$ 的信号的接收定时一致地接收信号。

这样, 本实施方式的基站 100 根据各移动站的接收定时来生成对各移动站 $70_1 \sim 70_n$ 的发送定时控制的信息。即, 通过粗化这种发送定时信息的分辨率, 可实现将动作设为分步动作的宽松的发送定时控制。相反,

20 通过细化通知各移动站的发送定时的信息的分辨率, 可实现更严格的发送定时控制。

如上所述, 上述实施方式的基站具有为了将发送定时控制信息发送到各移动站而测定每个移动站的接收定时的功能。作为用于该接收定时测量中的信号, 例如可以考虑导频信号。即, 在本实施方式的无线传输

25 系统中, 移动站具有在发送信号中多路复用振幅、相位已知的导频信道后进行码片重复的功能。下面, 参照图 29~图 31 来说明移动站中的导频信道的多路复用方法。

导频信道的多路复用方法 1

图 29 是时间多路复用对发送信息数据码片的数据信道与发送导频

符号的导频信道进行多路复用并发送的情况下的实施方式一例。如图所示,从信息数据符号序列输入端子输入的信息数据符号与从导频符号序列输入端子输入的导频符号由开关 260 按时间进行切换,输入乘法器 262₁,该乘法器 262₁将其与扩频码生成部 261 生成的扩频码相乘。之后,

5 与上述一样,进行扰码乘法、码片重复,作为码片重复后的序列输出。

导频信道多路复用方法 2

图 30 是向发送信息数据符号的数据信道与发送导频符号的导频信道分配不同的扩频码进行码多路复用的实施方式一例。如该图所示,从信息数据符号序列输入端子输入的信息数据符号与从导频符号序列输入

10 端子输入的导频符号乘以各不相同的扩频码。具体而言,信息数据符号与信息数据用扩频码生成部 271 生成的扩频码相乘,导频符号与导频符号用扩频码生成部 272 生成的扩频码相乘。

如此进行扩频码乘法后的信息数据符号与导频符号由加法器 274 进行码多路复用后,进行扰码乘法、码片重复并输出。

15 导频信道多路复用方法 3

图 31 是向发送信息数据符号的数据信道与发送导频符号的导频信道分配不同的频率进行频率多路复用的情况下的实施方式一例。如该图所示,从信息数据符号序列输入端子输入的信息数据符号与从导频符号序列输入端子输入的导频符号与由各扩频码生成部 281₁、281₂生成的扩频

20 码相乘,与各扰码生成部 282₁、282₂生成的扰码相乘,由各码片重复部 284₁、284₂进行码片重复后,乘以不同的频率(此时为 f_1 、 f_2)。之后,由加法器 285 进行频率多路复用后输出。

如上所述,在图 29~图 31 所示的实施方式中,移动站在多路复用导频信道后,应用码片重复,生成梳齿形的频率频谱。由此,可使移动

25 站之间的发送信号在频率区域中正交配置。另外,在基站中可使用上述导频信道测定各移动站的接收定时。

接着,说明使用上述导频信道来在基站测定接收定时的方法。

图 32 是表示使用应用了码片重复的导频信道来测定各移动站的接收定时的基站的结构例的图。下面,参照该图来说明上述基站的动作。

该图中，基站对导频符号码型生成部 291 生成的对应于各移动站的导频符号乘以扩频码生成部 293 生成的扩频码，通过码片重复部 294 进行码片重复应用、乘以移动站固有的相位序列生成部 295 生成的移动站固有相位，生成信号。相关运算部 296 计算这样生成的信号与接收信号 5 的相关性，接收定时检测部 297 对每个路径检测移动站的接收定时。这里，所谓路径是指经不同的传送路径由基站接收到发送信号的各信号。由此，即使在应用了码片重复的情况下，也可以测定使用导频信道的各移动站的接收定时。

下面，说明使用上述检测到的移动站的接收定时来进行各移动站的 10 发送定时控制的情况的实施方式。

图 33 是说明按照各移动站的最先路径的接收定时的发送定时控制的图。

该图中，左部是表示图 32 所示的接收定时检测部 297 检测到的每个移动站(这里为移动站 1、移动站 2)的各路径的接收定时的图。

15 在本实施方式中，基站对应于各移动站，检测大于等于预定接收功率的路径，作为有效的信号功率路径。另外，根据检测到的结果，进行发送定时控制，使以相同定时来接收各移动站的最先路径。例如图的右部所示，控制对各移动站的发送定时，使移动站 1 的最先路径的接收定时与移动站 2 的最先路径的接收定时一致。即，本实施方式的基站通过 20 进行上述发送定时控制，可通过基于码片重复的频率区域的正交化原理来抑制来自其它移动站的多路访问干扰的影响。

在上述实施方式中，示例了移动站测定来自各移动站的接收定时并根据测定结果决定对各移动站的发送定时的控制量的情况，但在本实施方式的无线传输系统中，移动站具有自动决定本站的发送定时的功能。

25 下面参照图 34 来说明上述移动站的动作。

在本实施方式中，移动站利用基站向全部移动站进行发送的公共导频的信号。该公共导频信号被用于移动站的接收功率推定、传送路径变动的推定等目的。

图 34 中，在 S61 中，基站 100 向各移动站 70₁~70_n发送公共导频信

号。各移动站 $70_1 \sim 70_n$ 接收来自基站 100 的公共导频信号, 根据该接收到的定时, 决定发送定时。

在 S62 中, 各移动站 $70_1 \sim 70_n$ 以上述决定的发送定时发送信号, 基站 100 接收进行了定时控制的来自各移动站 $70_1 \sim 70_n$ 的信号。

- 5 本实施方式与图 28 所示的发送定时控制方法不同, 因为没有从基站反馈到各移动站的发送定时通知用的控制信号, 所以可简化基站、移动站的结构。另一方面, 移动站之间的接收定时的时间差 TD (被认为比图 28 所示的实施方式大) 可应用于小区半径小的条件下使用的宽松的发送定时控制中。

10 实施方式 7

下面说明实施方式 7 的无线传输系统的结构。实施方式 7 的无线传输系统与实施方式 6 一样, 具备移动站和基站, 应用具有各移动站的最大接收功率的路径的接收定时一致的发送定时控制。下面, 在下表 2 中汇总示出实施方式 7 的移动站与基站的功能。

15 表 2

干扰的种类	来自其它移动站的干扰信号 (多路访问干扰)		基于发送信号的多路径传送的干扰(多路径干扰)
	来自最大接收功率路径的干扰	来自其它路径的干扰	
应用的技术	严格的发送定时控制的应用	基站中的多路径干扰去除(多路径干扰消除器、码片均衡器、频率区域均衡器)	

下面, 说明实施方式 7 的移动站的结构。图 35 是表示移动站的结构的功能框图。

该图中, 该移动站与图 20 所示的实施方式 6 的移动站相比, 省略了

码片重复部。因此这里省略其说明。

另外，实施方式 7 的基站如图 36 所示构成，与图 21 所示的实施方式 6 的基站相比，省略了码片重复部。因此，这里省略其说明。

在实施方式 7 的无线传输系统中，基站严格进行对各移动站的发送定时的控制，使具有各移动站的最大接收功率的路径的接收定时一致。由此，可减轻由其它移动站的最大接收功率路径产生的多路访问干扰。另外，对来自接收定时不一致的其它移动站的路径的干扰和传送路径的影响产生的自身的延迟波引起的干扰，应用图 44~图 46 所示的多路径干扰消除器、码片均衡器、频率区域均衡器。由此可降低干扰的影响。

下面，参照图 37 来说明由本实施方式的无线传输系统进行的严格的发送定时控制的具体例。

图 37 是说明在移动站 1 与移动站 2 之间的严格的发送定时控制的图。在本实施方式中，所谓严格的发送定时控制如图 37 所示，是指在移动站 1 与移动站 2 之间，进行移动站 1 与移动站 2 的发送定时控制，使最大接收功率路径的接收定时的时间差 TD 几乎为 0 (例如设移动站 1 的接收符号 i_1 与移动站 2 的接收符号 j_2 的延迟时间差 TD 为小于等于码片长度的 $1/4$ 的时间)，使基站的接收定时一致。即，基站进行发送定时控制以使移动站 1 与移动站 2 的接收定时一致，所以若移动站 1、移动站 2 中应用的扩频码为正交码，则该移动站 1 与移动站 2 的相同接收定时的信号正交，可抑制多路访问干扰。

另外，在本实施方式的无线传输系统中，移动站具备变更与扩频后的码片序列相乘的扰码的功能。上述移动站例如如图 38 所示构成，与图 22 所示的实施方式 6 的移动站相比，省略了码片重复部。因此，这里省略其说明。

如上所述，根据实施方式 7 的无线传输系统，移动站通过应用严格的发送定时控制，可省略码片重复处理。

实施方式 8

在上述实施方式 6 中，示例了通过合用码片重复与发送定时控制，去除来自其它移动站的干扰信号的形态，在实施方式 7 中，示例了通过

应用严格的发送定时控制来去除来自其它移动站的干扰信号的形态，但在本实施方式的无线传输系统中，移动站具有如下功能：在孤立小区环境下，在应用了码片重复与发送定时控制的情况下，根据从基站通知的控制信息来可变动控制码片重复次数与扩频率。

5 图 39 是表示本实施方式的无线传输系统的整体结构及移动站 50 的结构图。移动站 50 中作为特有结构要素的控制部 58 根据从作为外部装置的基站 100 发送的表示同时连接于该基站上的移动站(本例中为移动站 200)的数量的控制信息、表示来自周边小区的干扰功率的控制信息、表示传送信道条件(例如多路径数量)的控制信息中的任何一个，可变控制
10 码片重复次数与扩频率。具体而言，按图 40 所示流程图进行处理。另外，假设本实施方式的控制部已从基站 100 接收到表示孤立小区环境的控制信息。

下面，参照图 40 的流程图来说明上述移动站的动作。

(1)来自基站的控制信息表示同时访问用户数量的情况

15 在该图中，用户数量与移动站数量含义相同。

该图中，在 S71 中，移动站从孤立小区内的基站接收同时连接于该基站的移动站的数量，判断该移动站的数量是否超过规定的阈值。在该判断中，在移动站的数量超过规定的阈值，判断为“同时访问用户数量多”(S71 为多)的情况下，移动到 S72，进行使码片重复次数增大、使扩
20 频率减少该增大可变的控制。即，在孤立小区环境下，当同时访问用户数量多时，通过在频率区域中使同时访问用户数量正交，降低多路访问干扰。由此实现高的频率使用效率。

相反，在 S71 中判断为移动站的数量未超过规定的阈值(S71 为少)的情况下，移动到 S73，进行使码片重复次数减少、使扩频率减少该减少
25 部分的可变控制。即，在孤立小区环境中，若同时访问用户数量少，则多路访问干扰的影响相对小。因此，通过扩大扩频率，可提高本信号对多路径干扰的抵抗性，实现高的频率使用效率。

(2)来自基站的控制信息表示来自周边小区的干扰功率的情况

该图中，在 S81 中，移动站从基站接收表示来自周边小区的干扰功

率大小的信息，判断该来自周边小区的干扰功率大小是否超过规定的阈值。在该判断中，在判断为来自周边小区的干扰功率大小超过规定的阈值(S81 为大)的情况下，移动到 S82，进行使码片重复次数减少、使扩频率增大该减少部分的可变控制。即，在孤立小区环境下，当来自周边小区的干扰功率大时，通过增大扩频率，使对来自周边小区的干扰的抵抗性提高。由此实现高的频率使用效率。

相反，在 S81 中判断为来自周边小区的干扰功率大小未超过规定的阈值(S81 为小)的情况下，移动到 S83，进行使码片重复次数增大、使扩频率减少该增大部分的可变控制。即，在孤立小区环境中，在来自周边小区的干扰功率小的情况下，因为小区内的多路访问干扰的影响是主要的，所以可通过在频率区域中使同时访问用户数量正交，来降低多路访问干扰。由此，可实现高的频率使用效率。

(3)来自基站的控制信息表示传送信道条件(例如多路径数量)的情况

该图中，在 S91 中，移动站从基站接收表示传送信道条件、例如路径数量的信息，判断该路径数量是否超过规定的阈值。在该判断中，在判断路径数量超过规定的阈值(S91 为大)的情况下，移动到 S92，进行使码片重复次数减少、使扩频率增大该减少部分的可变控制。即，在孤立小区环境下，当路径数量大时，通过增大扩频率，可得到提高对多路径干扰的抵抗性的效果。

相反，在 S91 中判断为路径数量未超过规定的阈值(S91 为小)的情况下，移动到 S93，进行使码片重复次数增大、使扩频率减少该增大部分的可变控制。即，在孤立小区环境中，在路径数量小的情况下，因为多路访问干扰的影响相对变大，所以可通过在频率区域中使同时访问用户数量正交，来降低多路访问干扰。由此，可实现高的频率使用效率。

在上述实施方式中，示例了分别由控制部单独接收表示小区环境的信息、表示用户数量、来自周边小区的干扰功率、传送信道条件的信息的形态，但当然，也可在接收表示小区环境的信息时，接收表示用户数量、来自周边小区的干扰功率、传送信道条件的信息。

实施方式 9

在实施方式 8 中, 示例了在孤立小区环境中, 应用了码片重复与发送定时控制的情况下的移动站中的码片重复次数与扩频率的可变控制的形态, 但在本实施方式的无线传输系统中, 移动站具有不根据多小区/孤立小区环境而根据由基站通知的控制信息来判断是否应该应用严格的发送定时控制的功能。

图 41 是表示本实施方式的无线传输系统的整体结构及移动站 60 的结构图。移动站 60 中作为特有结构要素的控制部 68 根据从作为外部装置的基站 100 发送的表示同时连接于该基站上的移动站 (本例中为移动站 200) 的数量的控制信息、表示来自周边小区的干扰功率的控制信息、表示传送信道条件 (例如多路径数量) 的控制信息之一, 判断是否应该进行严格的发送定时控制。具体而言, 按图 42 所示的流程图进行处理。

(1) 来自基站的控制信息表示同时访问用户数量的情况

该图中, 在 S101 中, 移动站从基站接收同时连接于该基站上的移动站的数量, 判断该移动站的数量是否超过规定的阈值。在该判断中, 在移动站的数量超过规定的阈值, 判断为“同时访问用户数量多”(S101 为多) 的情况下, 移动到 S102, 不进行严格的发送定时控制, 而进行与现有的 DS-CDMA 一样的动作。即, 在用户数量多时, 因为进行严格的发送定时控制的效果减少, 所以不应用该控制。

相反, 在 S101 中判断为移动站的数量未超过规定的阈值 (S101 为少) 的情况下, 移动到 S103, 合用现有的 DS-CDMA 与严格的发送定时控制。即在用户数量多时, 因为进行严格的发送定时控制的效果变大, 所以应用该控制。

(2) 来自基站的控制信息表示来自周边小区的干扰功率的情况

该图中, 在 S111 中, 移动站从基站接收表示来自周边小区的干扰功率大小的信息, 判断该来自周边小区的干扰功率的大小是否超过规定的阈值。在该判断中, 在判断为来自周边小区的干扰功率的大小超过规定的阈值 (S111 为大) 的情况下, 移动到 S112, 不进行严格的发送定时控制, 而进行现有的 DS-CDMA 的动作。即, 在来自周边小区的干扰功率大时,

因为进行严格的发送定时控制的效果减少，所以不应用该控制。

相反，在 S111 中判断为来自周边小区的干扰功率的大小未超过规定的阈值(S111 为小)的情况下，移动到 S113，合用现有的 DS-CDMA 与严格的发送定时控制。即，在来自周边小区的干扰功率大时，因为进行严格的发送定时控制的效果变大，所以应用该控制。

(3) 来自基站的控制信息表示传送信道条件(例如多路径数)的情况

该图中，在 S121 中，移动站从基站接收表示传送信道条件、例如路径数的信息，判断该路径数是否超过规定的阈值。在该判断中，在判断为路径数超过规定的阈值(S121 为大)的情况下，移动到 S122，不进行严格的发送定时控制，而进行现有的 DS-CDMA 动作。即，在路径数大时，因为进行严格的发送定时控制的效果减少，所以不应用该控制。

相反，在 S121 中判断为路径数未超过规定的阈值(S121 为小)的情况下，移动到 S123，合用现有的 DS-CDMA 与严格的发送定时控制。即，在路径数小时，因为进行严格的发送定时控制的效果变大，所以应用该控制。

在上述实施方式 7 及实施方式 8 中，示出了例如由移动站侧的控制部进行用户数量多少的判断的形态，但也可在基站侧判断用户数量，将判断结果通知移动站。

如上所述，根据实施方式 8 的无线传输系统，移动站根据用户数量、来自周边小区的干扰功率、传送信道条件等状况，控制码片重复数量或扩频率。由此，因为移动站可将干扰抑制到最小限度，所以作为结果，可使频率利用效率提高。

实施方式 10

在本实施方式的无线传输系统中，移动站具有根据从基站通知的小区环境来切换动作模式的功能。下面示出根据小区环境切换的动作模式例。

动作模式 1

多小区环境：DS-CDMA

孤立小区环境：基于 DS-CDMA，发送侧应用码片重复与宽松的发送

定时控制,接收侧应用图 44~46 所示多路径干扰消除器、码片均衡器、频率区域均衡器,去除本站的多路径信号。

动作模式 2

- 多小区环境:基于 DS-CDMA,发送侧应用严格的发送定时控制与小
5 区固有的扰码。

孤立小区环境:基于 DS-CDMA,发送侧应用码片重复与宽松的发送定时控制,接收侧应用图 44~46 所示的多路径干扰消除器、码片均衡器、频率区域均衡器,去除本站的多路径信号。

动作模式 3

- 10 多小区环境:基于 DS-CDMA,发送侧应用严格的发送定时控制与小
区固有的扰码。

孤立小区环境:基于 DS-CDMA,发送侧应用严格的发送定时控制与
小区固有的扰码。

动作模式 4

- 15 多小区环境:DS-CDMA

孤立小区环境:基于 DS-CDMA,发送侧应用严格的发送定时控制与
小区固有的扰码。

- 如上述,根据实施方式 9 的无线传输系统,移动站通过使用表示
上述小区环境的控制信息,根据小区环境来切换动作模式。由此,移动
20 站无论所在小区的环境如何,都能有效地降低干扰,提高频率利用效率。

变形例

- 在上述实施方式中,示出了在移动站侧控制发送信号的发送定时使
基站的接收定时在移动站之间一致的形态,但本发明不限于上述实施方
式,可进行各种变形。例如,也可以是在基站中,使各移动站的接收定
25 时各提前或延迟一块来使其一致的形态。

另外,在终端之间,在必要时暂时构筑的网络(称为特别(ad-hoc)
网络)的环境下,在终端 A 与终端 B 的传送延迟时间差小,可直接通信
的情况下,终端 A 接收来自基站的发送定时控制信息,该终端 A 与终端 B
进行通信,通知上述发送定时控制信息。由此,基站可以不向在作为发

送定时控制对象的移动站附近的移动站发送控制信号，可有效利用无线资源。

在上述实施例中，移动站的码片重复部 14 的功能对应于码片码型生成单元，相位乘法部 15 的功能对应于乘法单元，控制部 48 的功能对应于控制单元及外部控制单元。另外，图 23 所示的码多路复用的说明表示多路复用单元，发送定时控制部 227 的功能对应于发送定时控制单元、低精度定时控制单元、路径基准型定时控制单元、高精度发送定时控制单元。另外，图 26 所示的保护间隔附加的说明表示保护间隔插入单元，图 27 的重复码型长度的说明表示码片码型长度设定单元，图 29～图 31 所示的导频信道多路复用的说明表示导频信号发送单元，控制部 58 的功能对应于定时控制切换单元、判断单元。

另外，基站的发送信号生成部 112 的功能对应于控制信息发送单元，移动站 a 的处理部 113 (例) 的功能对应于接收单元，接收定时检测部 118 的功能对应于接收定时测定单元，发送定时控制信息生成部 111 的功能对应于发送定时决定单元，发送信号生成部 112 的功能对应于通知单元。另外，接收信息数据解调/解码部 116 的功能、码片重复恢复部 117 的功能对应于其它站干扰去除单元、自干扰去除单元。

如上所述，根据本发明，在通过 DS-CDMA 进行通信时，可实现两种小区环境下的链路的大容量化。

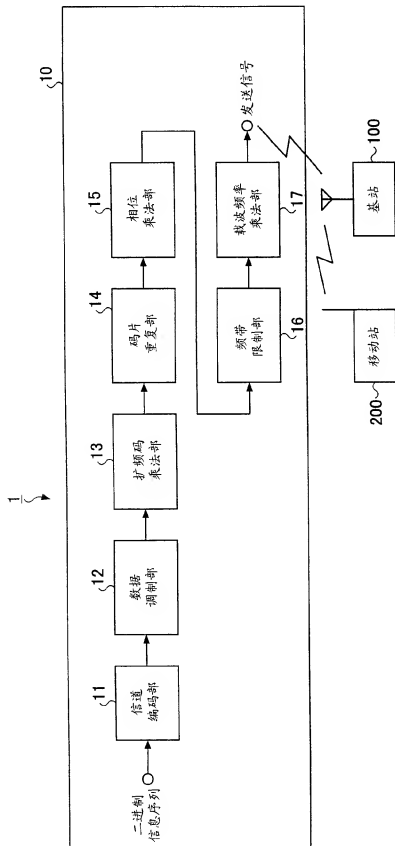


图1

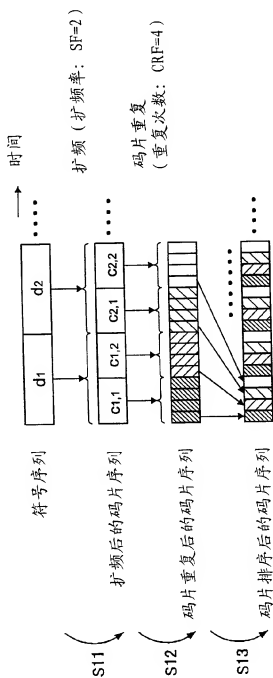


图2

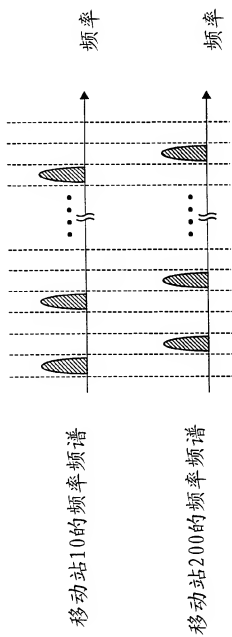


图3

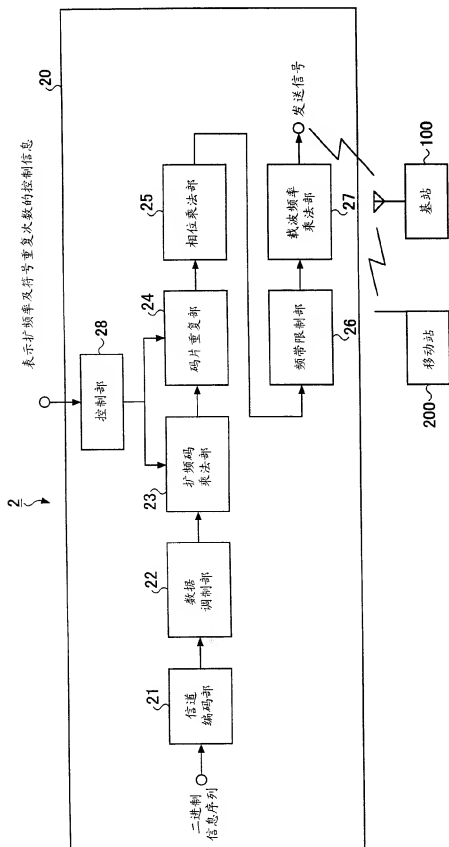


图 4

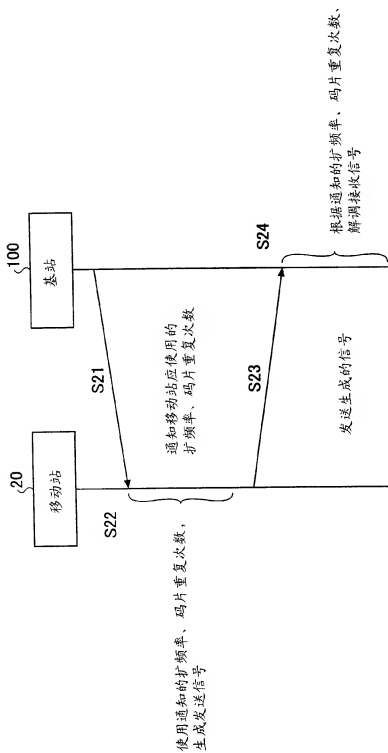


图 5

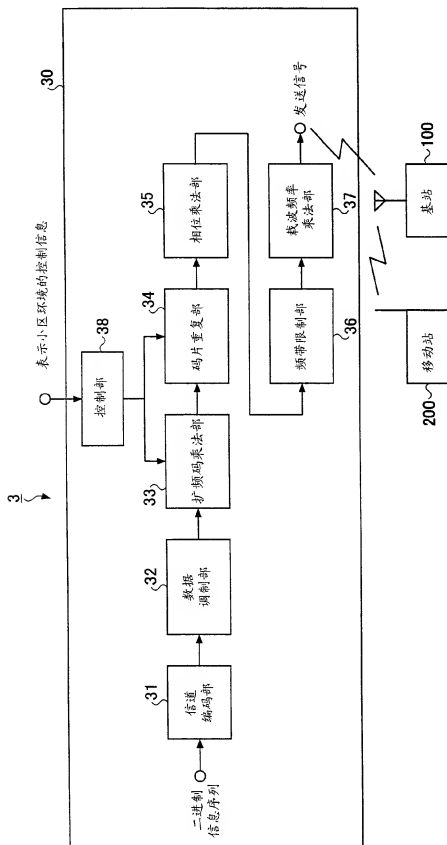


图 6

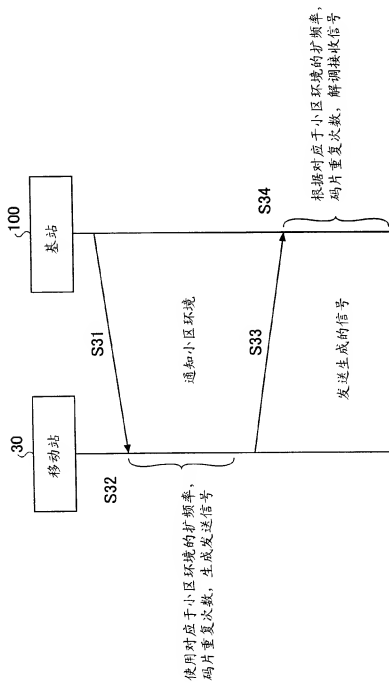


图7

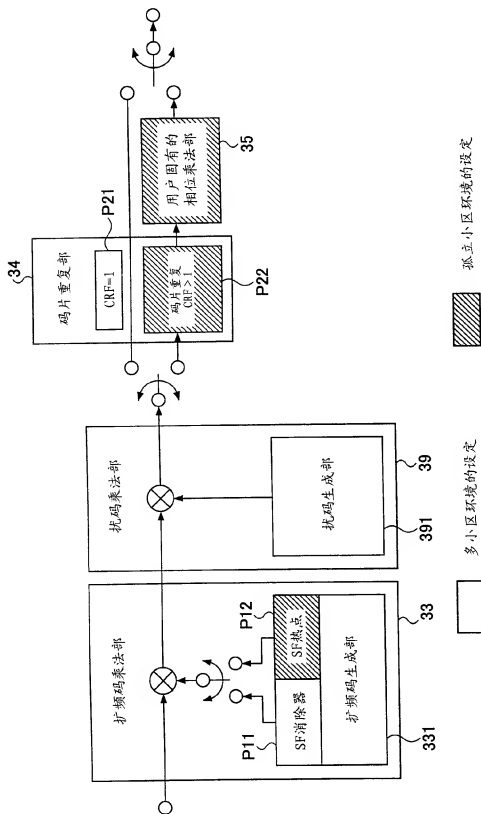


图8

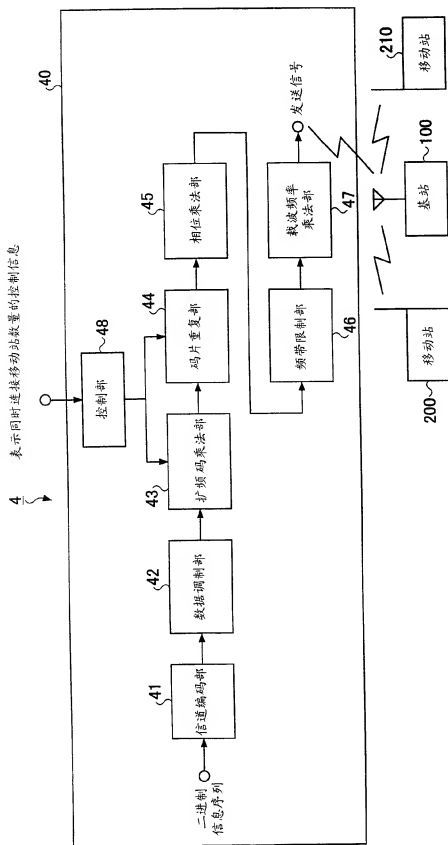


图9

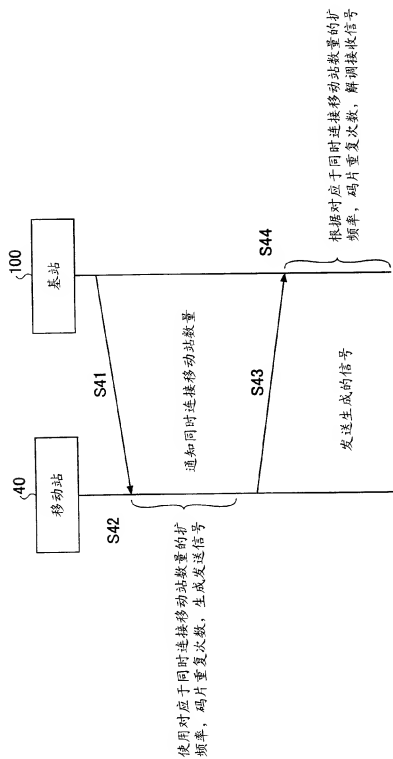


图10

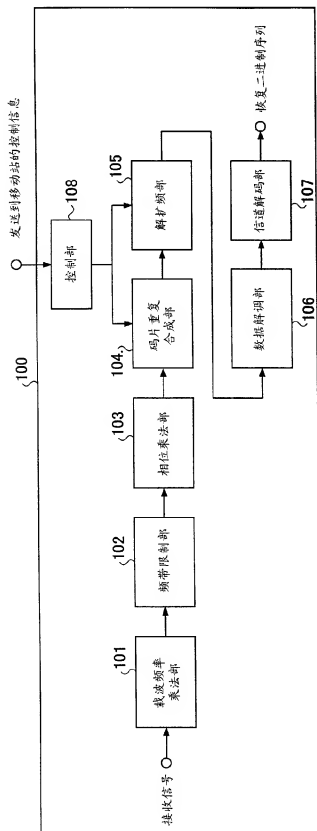


图 11

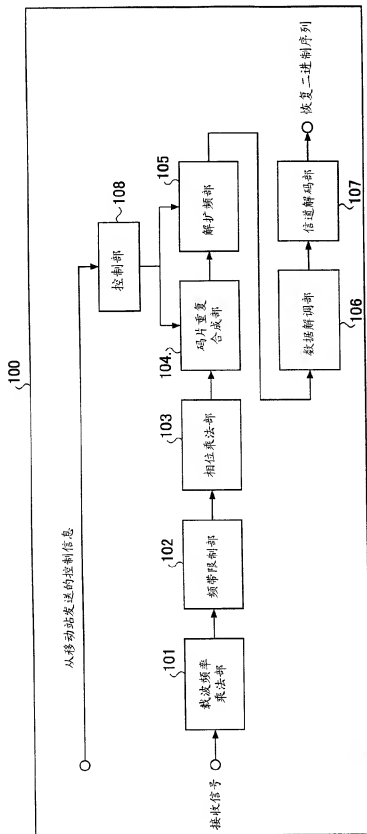


图 12

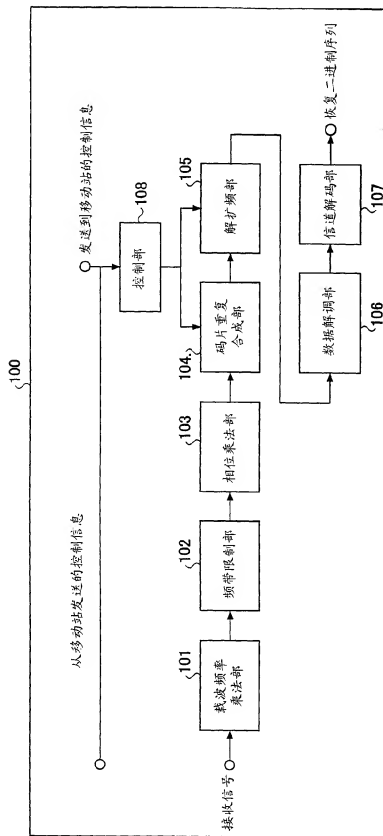


图 13

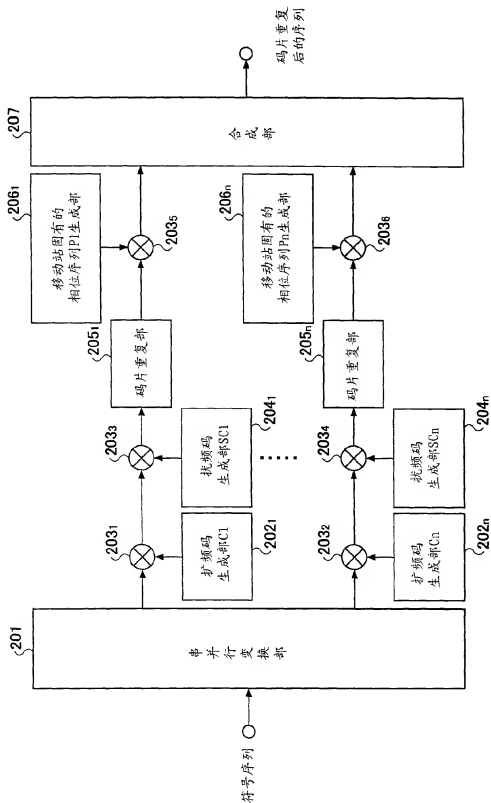


图 14



图15 (a)

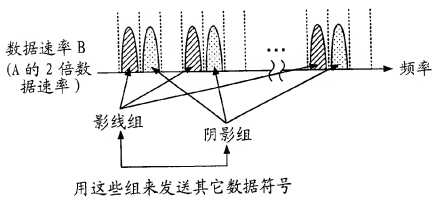


图15 (b)

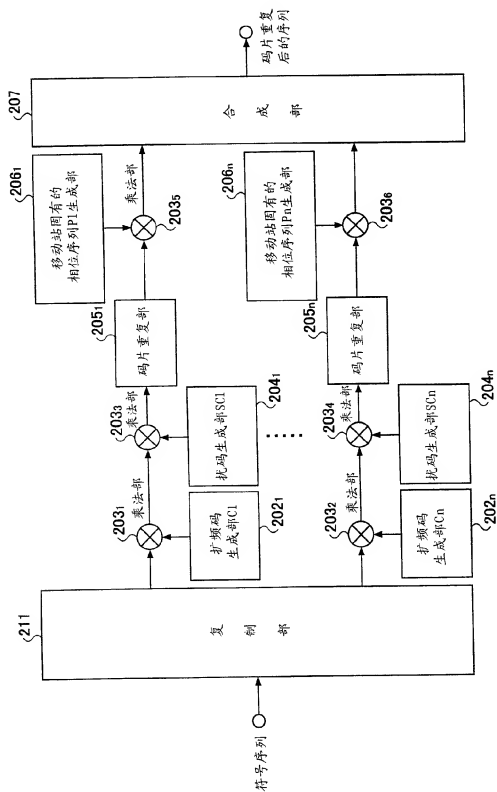
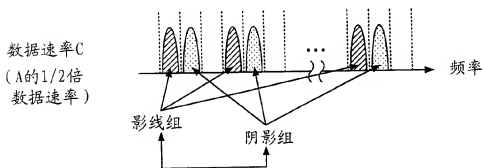


图 16



图17(a)



用这些组来发送其它数据符号

图17(b)

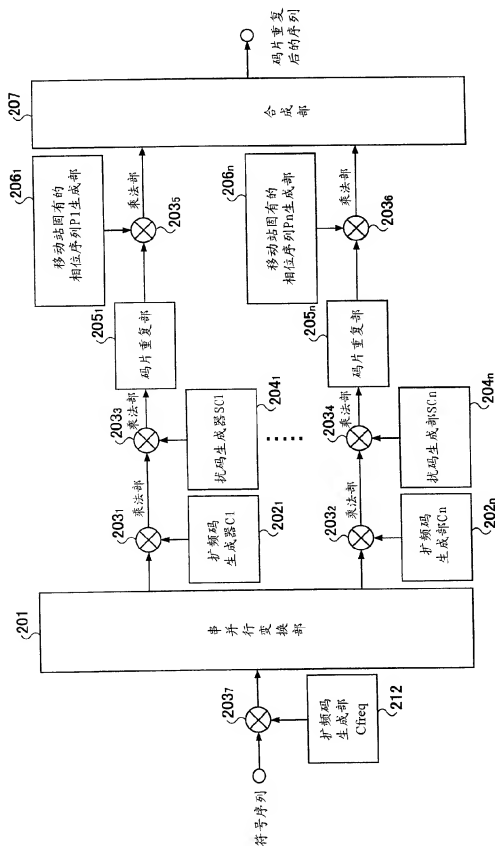


图18

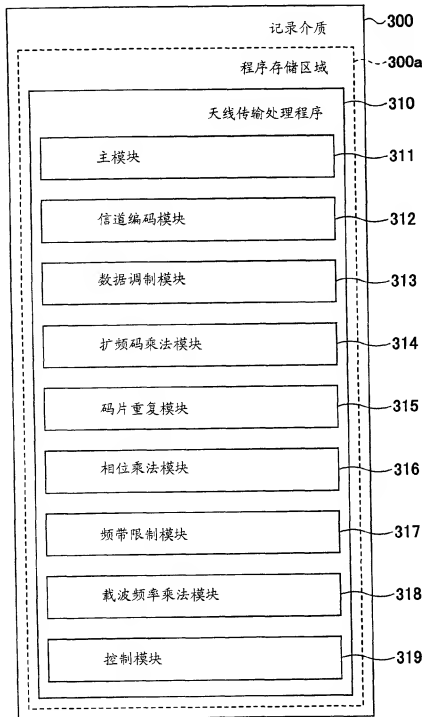


图19

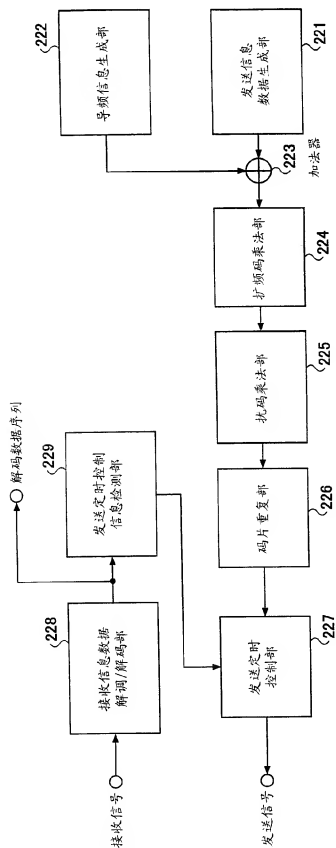


图 20

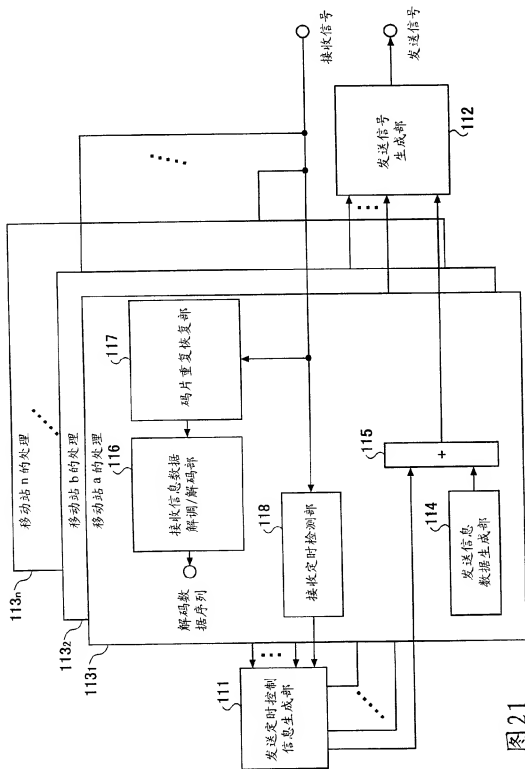


图 21

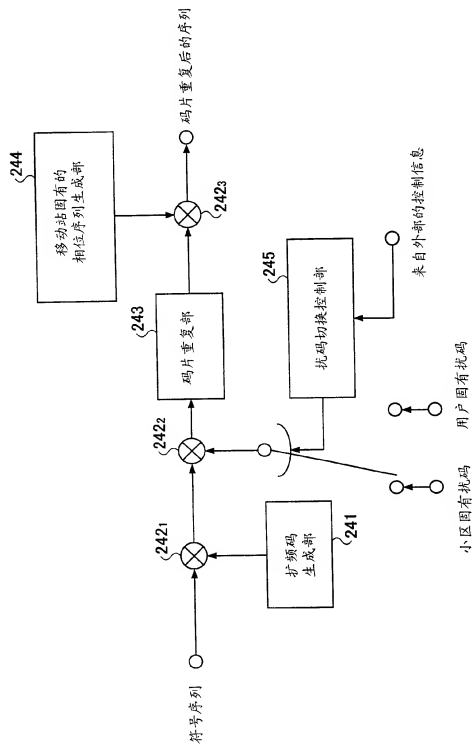


图 22

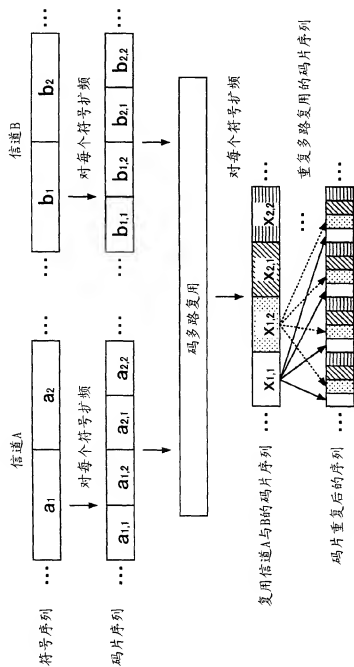


图23

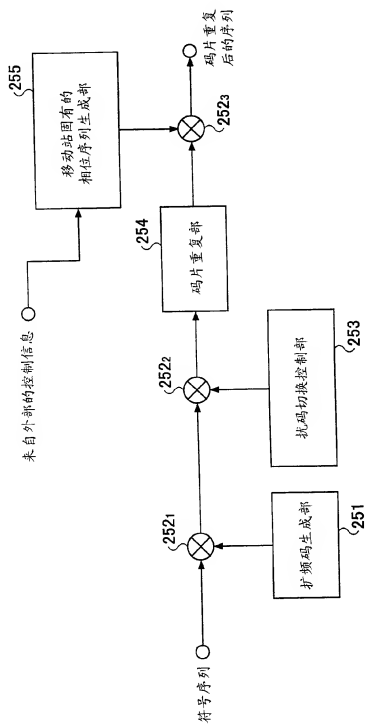


图 24

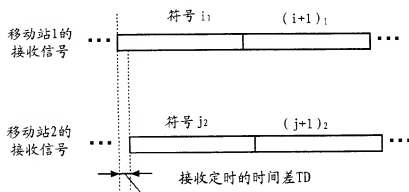


图25

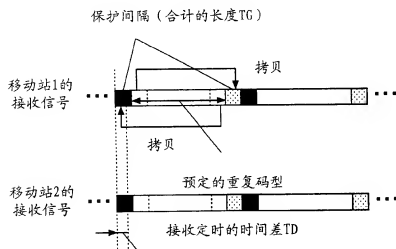


图26

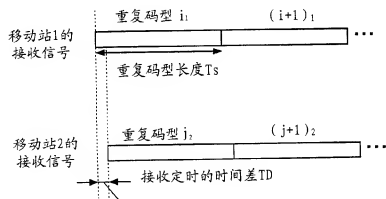


图27

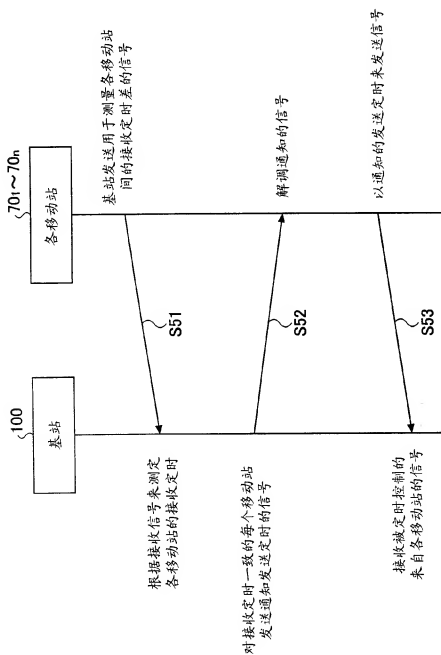


图 28

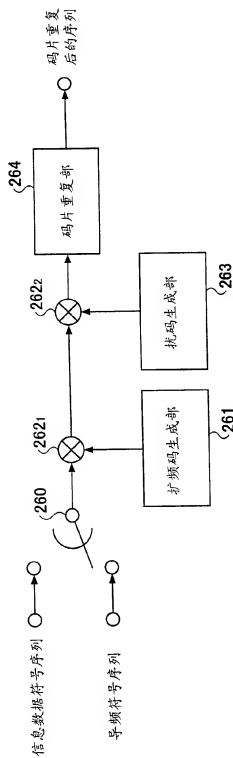


图 29

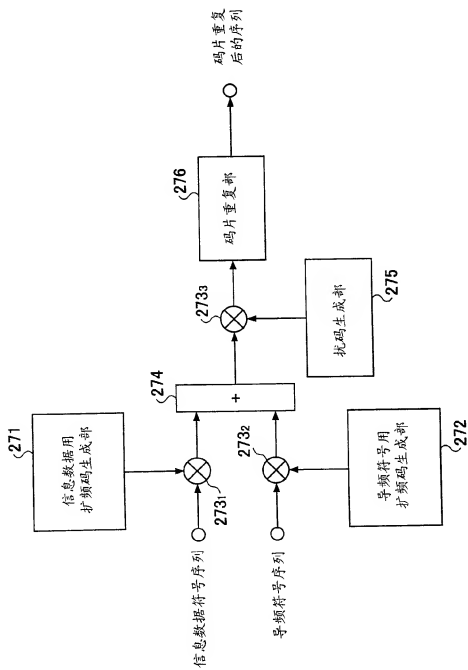


图 30

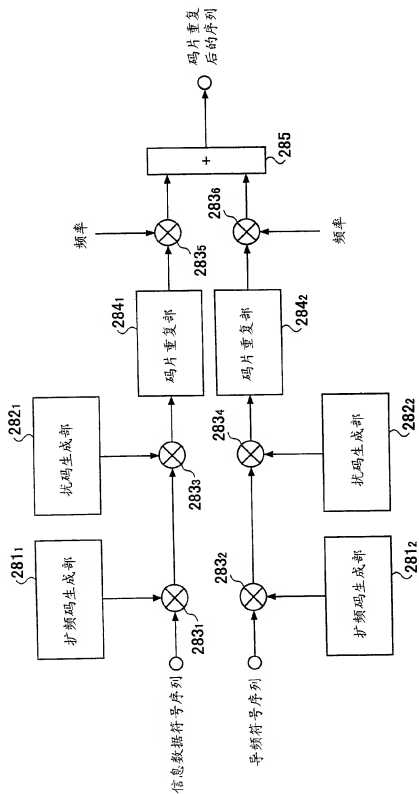


图 31

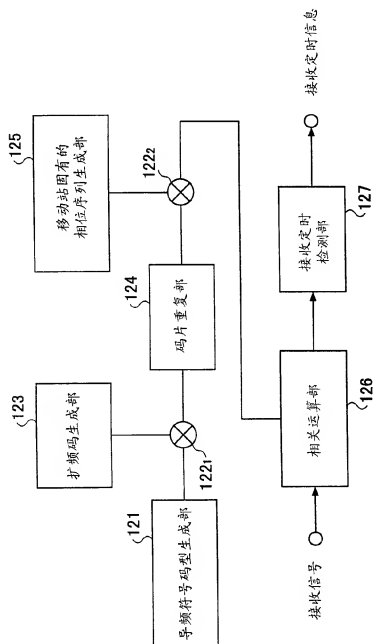


图 32

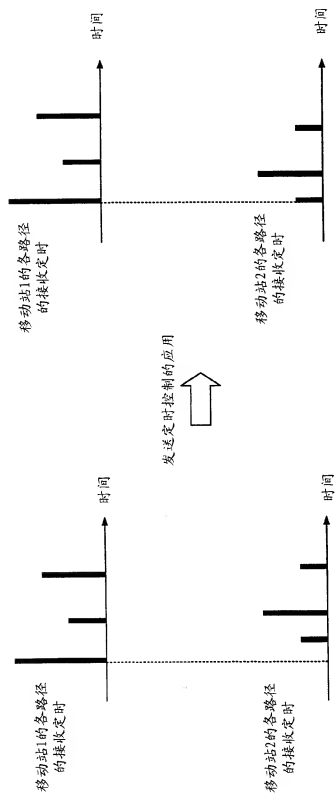


图 33

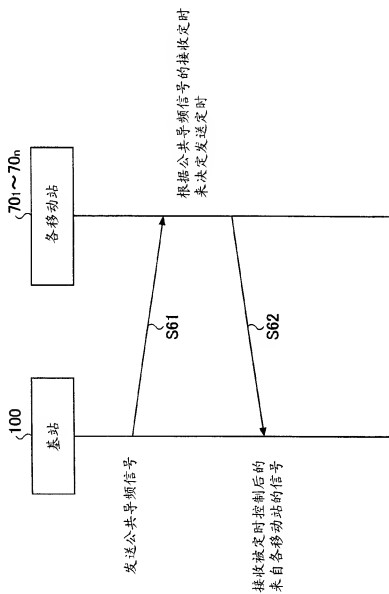


图 34

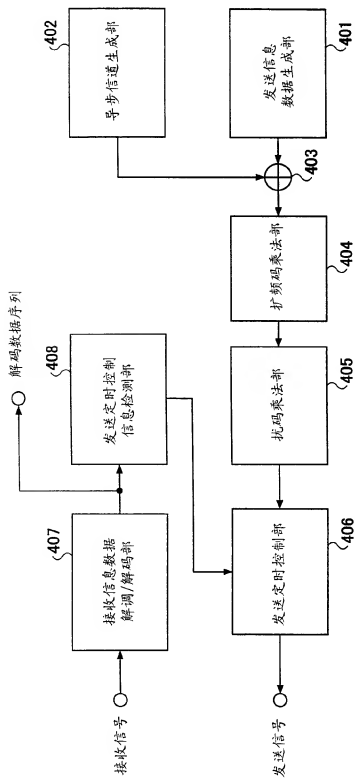


图 35

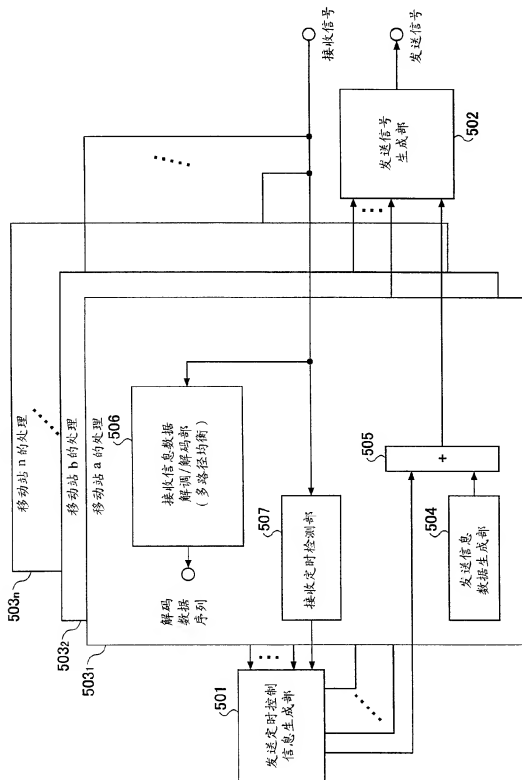


图 36

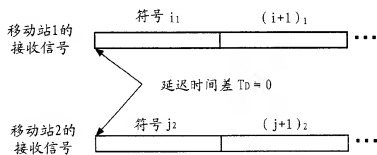


图 37

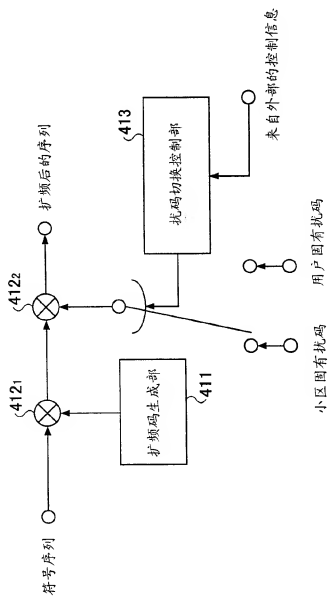


图 38

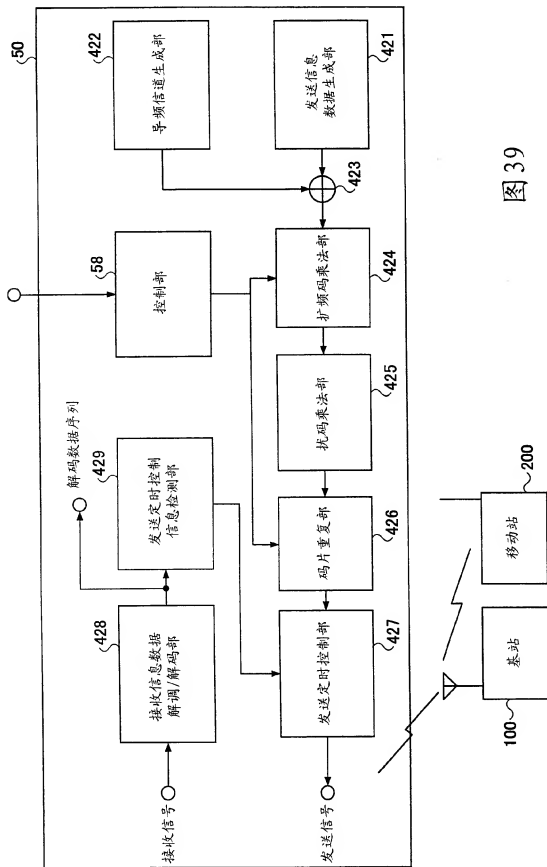


图 39

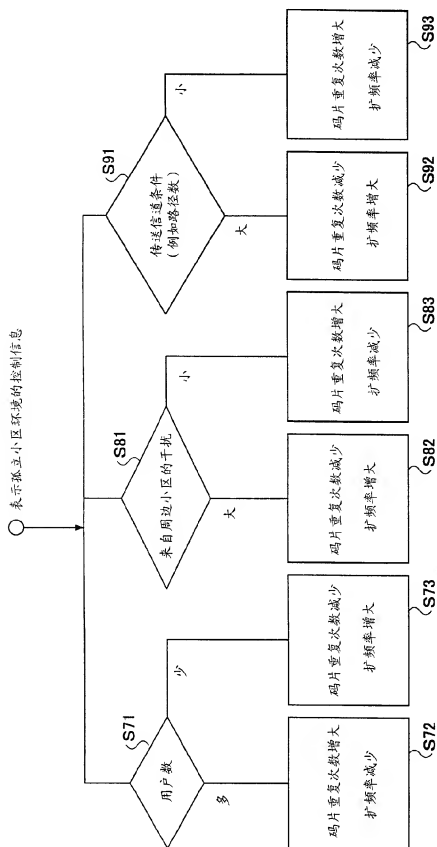
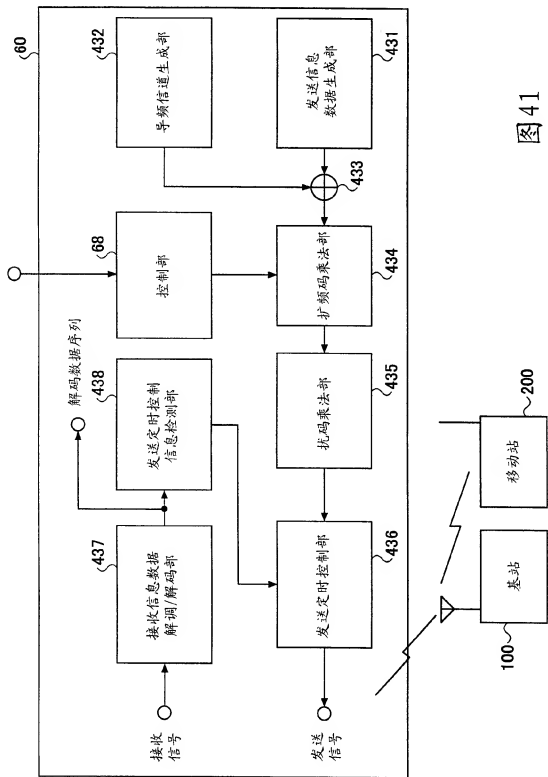


图 40



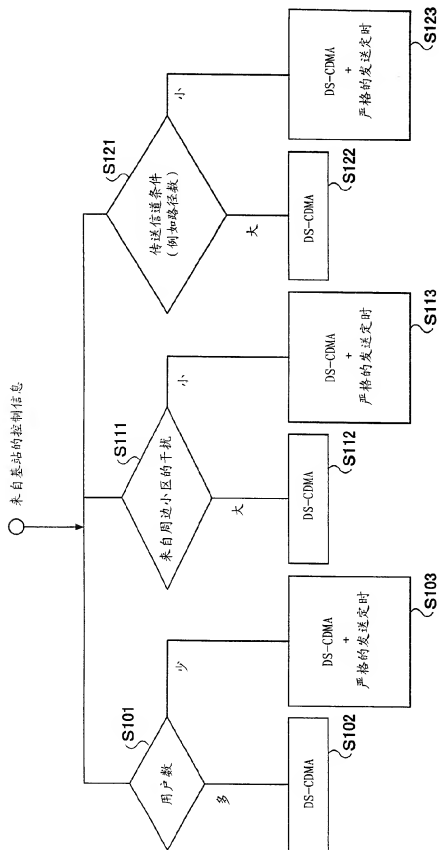


图 42

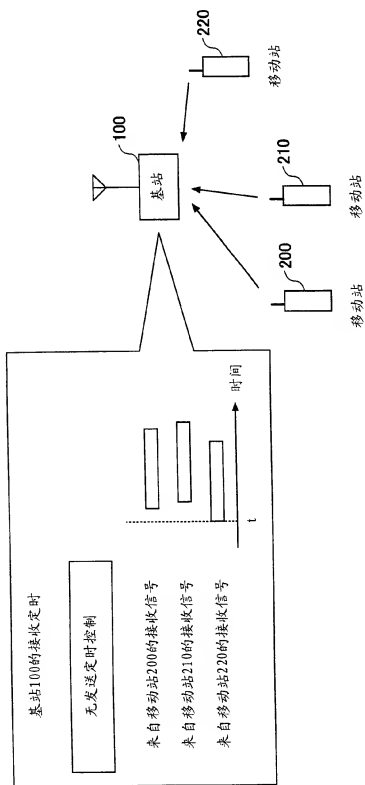


图 43 (a)

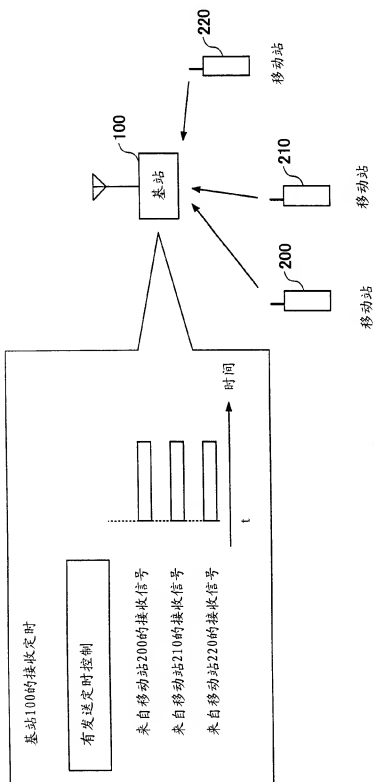


图 43 (b)

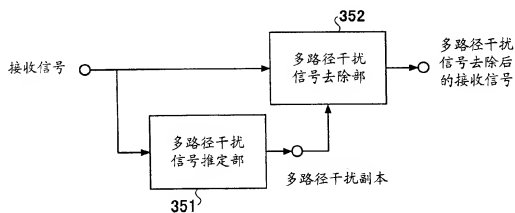


图44

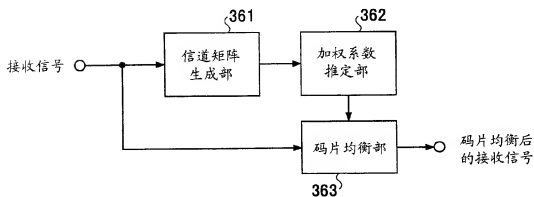


图45

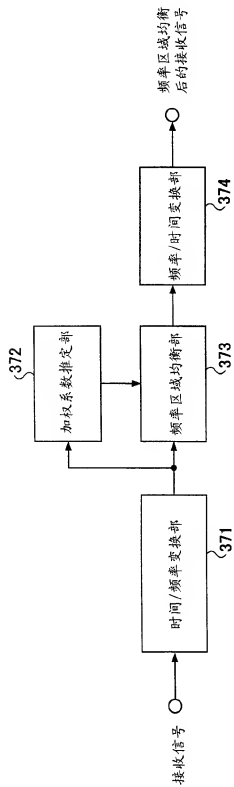


图46